



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

Campus Recife

Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança

Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

ANA CAROLINA LAURINDO DE LIMA

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DAS CALÇADAS DO BAIRRO DO IPSEP

Recife

2019

ANA CAROLINA LAURINDO DE LIMA

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DAS CALÇADAS DO BAIRRO DO IPSEP

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança no curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Severino Bento da Silva

Recife

2019

L732d

2019 Lima, Ana Carolina Laurindo de.

Diagnóstico da Arborização das Calçadas do Bairro do IPSEP. / Ana Carolina Laurindo de Lima. --- Recife: O autor, 2019.

82f. il. Color.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança - DASS, 2019.

Inclui Referências e apêndices.

Orientador: Professor Dr. José Severino Bento da Silva.

ANA CAROLINA LAURINDO DE LIMA

DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DAS CALÇADAS DO BAIRRO DO IPSEP

Trabalho aprovado em 15 de agosto de 2019.

Banca examinadora

Presidente: Prof. Dr. José Severino Bento da Silva
Instituto Federal - Campus Recife

Examinadora Interna: Profa. Dra. Marília Regina Castro Lyra
Instituto Federal - Campus Recife

Examinadora Externa: M. Sc. Ailza Maria de Lima Nascimento
Tecnóloga em Gestão Ambiental

Recife
2019

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Pernambuco, aos docentes do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPE em especial ao meu orientador Professor José Bento pelo apoio incondicional, tempo dispensado e aprendizado incalculável.

A Deus pelo dom da vida, aos meus pais pelo apoio constante em minha existência, ao meu filho pela motivação, carinho e zelo emocional, ao meu companheiro e amigo pelas horas de levantamento de campo e auxílio indispensável na elaboração deste trabalho, assim como a todos que contribuíram, direta e/ou indiretamente, para a realização do mesmo.

*E A vida pode ser, de fato, escuridão se não
houver vontade. Mas a vontade é cega se não
houver sabedoria, a sabedoria é vã se não houver
trabalho, e o trabalho é vazio se não houver amor.*

Khalil Gibran

RESUMO

O diagnóstico da arborização nas calçadas do bairro do Ipsep, Recife, Pernambuco, parte da necessidade de se conhecer a realidade local, levando-se em consideração a importância das áreas verdes para a qualidade de vida dos habitantes das cidades além da criação de ambientes saudáveis, estreitando a interação homem natureza. A relação das tipologias construtivas com a arborização, a identificação das espécies arbóreas e a análise comparativa entre a realidade encontrada e o que é recomendado pelo Manual de Arborização do Recife também foram objetos do estudo. Utilizou-se formulário estruturado na coleta de dados (41% do bairro) que foram medidos e verificados no local e posteriormente analisados juntamente com fotografias aéreas. As variáveis coletadas foram: largura das calçadas; posição do canteiro nas calçadas, localização da rede elétrica e diâmetro das copas das árvores. Identificaram-se sete tipologias construtivas com características específicas que determinaram a forma de implantação da arborização nas calçadas, além de 33 espécies vegetais, sendo 23 exóticas e 10 nativas. A predominância de plantas exóticas, tóxicas e com raízes que prejudicam as calçadas e o passeio consolidou o não atendimento à norma na maioria dos requisitos pesquisados. Apesar do cenário apresentado, é possível adotar medidas que tragam melhorias à arborização das calçadas, como a inserção de novas árvores, principalmente em trechos não contemplados, desde que se faça um projeto de arborização norteado pelo manual de arborização, considerando a realidade atual e que se preocupe com o monitoramento através de diagnósticos quali-quantitativos periódicos do local.

Palavras-chave: Arborização Urbana. Áreas Verdes. Recife.

ABSTRACT

The diagnosis of afforestation on the sidewalks of the Ipsep neighborhood, Recife, Pernambuco, starts from the need to know the local reality, taking into consideration the importance of green areas for the quality of life of city dwellers and the creation of healthy environments. narrowing man nature interaction. The relationship between constructive typologies and afforestation, the identification of tree species and the comparative analysis between the reality found and what is recommended by the Recife Afforestation Manual were also objects of the study. A structured form was used to collect data (41% of the neighborhood) that was measured and verified on site and subsequently analyzed along with aerial photographs. The variables collected were: sidewalk width; position of the flowerbed on the sidewalks, location of the mains and diameter of the tree tops. Seven constructive typologies were identified with specific characteristics that determined the way the trees were implanted in the sidewalks, besides 33 plant species, 23 exotic and 10 native. The predominance of exotic, toxic plants with roots that hinder sidewalks and the sidewalk consolidated the non-compliance with most of the requirements researched. Despite the scenario presented, it is possible to adopt measures that bring improvements to the sidewalk afforestation, such as the insertion of new trees, especially in non-contemplated sections, provided that a afforestation project is guided by the afforestation manual, considering the current reality and that worry about monitoring through periodic quali-quantitative site diagnostics.

Keywords: Green Areas. Urban Afforestation. Recife

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da Região Metropolitana do Recife – RPA´s	33
Figura 2 – Mapa RPA 06 contendo o bairro do IPSEP	34
Figura 3 – Zona 01. Quadras com lotes maiores de residências unifamiliares e pequenos comércios localizadas no bairro do IPSEP	39
Figura 4 – Zona 02. Quadras com lotes menores de residências unifamiliares e pequenos comércios localizadas no bairro do IPSEP.....	39
Figura 5 – Zona 03. Quadras com blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos de implantação ortogonal localizadas no bairro do IPSEP.....	40
Figura 6 – Zona 04. Quadras com blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos de implantação inclinada. localizadas no bairro do IPSEP.....	40
Figura 7 – Zona 05. Quadras com blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos com pátio central localizadas no bairro do IPSEP.....	41
Figura 8 – Zona 06. Conjunto de quadras de residências unifamiliares voltadas para uma praça central localizado no bairro do IPSEP.....	41
Figura 9 – Zona 07. Área de crescimento espontâneo localizada no bairro do IPSEP.....	42
Figura 10 – Alegretes com piso tátil em desenhos extraídos do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013...	48
Figura 11 – Alegretes com grade de proteção e sistema de abertura para manutenção em desenhos extraídos do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013.....	49
Figura 12 – Canteiros encontrados em algumas ruas pesquisadas do bairro do IPSEP.....	49
Figura 13 – Árvore ocupando toda a calçada bairro do IPSEP.....	50
Figura 14 – Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura de 1,50 a 2,00m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013...	51

Figura 15 - Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura de 2,00 a 2,50m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013...	52
Figura 16 - Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura acima de 2,50m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013...	54
Figura 17 – Exemplo de arborização em jarro utilizada nas calçadas do bairro do IPSEP.....	55
Figura 18 – Exemplos de condução de árvores de grande e médio porte em relação à fiação conforme orientações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013.....	56
Figura 19 – Diagrama de plantio com respeito ao cone de iluminação conforme orientações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013.....	57
Figura 20 - Exemplos da posição da fiação em relação às árvores encontradas nas calçadas do bairro do IPSEP.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Representatividade das espécies encontradas no bairro do IPSEP	45
Gráfico 2	- Classificação das espécies encontradas na pesquisa interpretando-se as recomendações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco atualizado em 2017	47
Gráfico 3	- Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura até 2,00m do bairro do IPSEP	50
Gráfico 4	– Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura de 2,00 a 2,50m do bairro do IPSEP	52
Gráfico 5	– Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura acima de 2,50m do bairro do IPSEP	53
Gráfico 6	– Largura das calçadas pesquisadas do bairro do IPSEP	54
Gráfico 7	– Localização dos canteiros nas calçadas pesquisadas do bairro do IPSEP	55
Gráfico 8	– Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura até 2,00m	58
Gráfico 9	- Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura de 2,00 a 2,50m	58
Gráfico 10	- Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura acima de 2,50m	59
Gráfico 11	- Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP	59
Gráfico 12	– Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura até 2,00m	60
Gráfico 13	– Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura de 2,00 a 2,50m	60

Gráfico 14 – Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura acima de 2,50m.....	60
---	-----------

Gráfico 15 – Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP.....	61
--	-----------

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Espécies identificadas nas calçadas das ruas pesquisadas do bairro do IPSEP.....	44
--	-----------

Quadro 2 – Espécies encontradas na pesquisa contendo o porte e as recomendações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco atualizado em 2017.....	46
---	-----------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Arborização Urbana	14
3.2 Importância das áreas verdes urbanas	15
3.3 Evolução histórica da arborização no mundo	16
3.4 Evolução histórica da arborização no Brasil	18
3.5 Evolução histórica da arborização no Recife	24
3.6 O Planejamento Urbano e o verde nas cidades	26
3.7 Parâmetros urbanísticos para a arborização no Recife	29
4 METODOLOGIA	32
4.1 Caracterização da área de estudo	32
4.2 Tipologias da arborização	34
4.3 Coleta de dados	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1 Tipologias construtivas e a arborização	38
5.2 A diversidade vegetal das ruas do IPSEP	43
5.3 Estruturas de proteção dos canteiros	47
5.4 Parâmetros para arborização de calçadas em vias públicas	50
5.5 Condicionantes verticais	56
6 CONSIDERAÇÕES	63
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICES	71
ANEXOS	77

1 INTRODUÇÃO

A vegetação no ambiente urbano tem como característica principal promover a melhoria da qualidade ambiental, diminuindo as sensações de desconforto climático e promovendo uma interação do ambiente natural e o construído, além do embelezamento da paisagem. Assim, o desenvolvimento das cidades requer a adoção de áreas verdes para que haja ambientes saudáveis, bem como a integração do homem com a natureza. Uma cidade com áreas verdes é resultado de um planejamento e de uma gestão eficiente e proporcionará aos cidadãos e as demais formas de vida um ambiente saudável.

No mundo, a arborização das cidades se deu inicialmente através de jardins planejados em conventos que foi se expandindo para áreas públicas. Durante o renascimento surgem os primeiros parques urbanos, espaços públicos arborizados para o lazer e a contemplação. Atualmente, órgãos internacionais como a Organização das Nações Unidas – ONU, contribuem de maneira significativa para a melhoria das legislações e práticas ambientais em escala global. As conferências mundiais, as agendas Habitat, agendas 21, a Carta da Terra, são documentos marco na produção de políticas públicas locais para a sustentabilidade socioambiental das cidades.

No Brasil, as cidades surgem a partir da ocupação do território pelos portugueses. Esse processo se deu ao longo da costa e com a devastação das áreas verdes naturais, a Mata Atlântica. Com o crescimento das cidades surgem os primeiros planos de urbanização, a preocupação com o embelezamento dos centros e a arborização das vias públicas.

Com o avanço tecnológico e a revolução industrial a consciência ambiental foi negligenciada e o concreto, o asfalto e a verticalização das construções foram tomando conta das cidades sob a alegação de melhor aproveitar os espaços urbanos. Como consequência deste processo surgem as ilhas de calor, um microclima com aumento da temperatura local provocada, entre outros, pela ausência de áreas verdes e de ventilação, e que se reflete no bem-estar das cidades. Com a retomada de uma nova consciência ambiental despertamos para a preocupação com as áreas verdes no tecido urbano, a qual funciona no ajuste do

equilíbrio ecológico para a fauna e flora, ameniza os desconfortos locais e melhora a qualidade de vida nas cidades.

No Recife, o processo de arborização passou por várias fases, iniciando com a implantação de parques e praças ainda no período da ocupação holandesa. Porém, durante décadas a arborização das vias, das praças e dos parques se dava de forma local, sem uma preocupação em escala maior, funcionando apenas de maneira pontual. Foi no final do século XX que surgiram os parâmetros para a arborização no Recife, expressos na Lei de Uso e Ocupação do Solo (1996) e no Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da Cidade do Recife (1996). Contudo, é no início do século 21 que o Recife apresenta seu primeiro Plano de Arborização e o Manual de Arborização Urbana da Cidade.

Diante da importância do planejamento na arborização dos bairros e da necessidade de se conhecer as problemáticas e/ou deficiências da arborização da cidade, este trabalho destina-se primordialmente a diagnosticar a arborização das calçadas nas ruas do bairro do IPSEP, localizado na cidade de Recife, Pernambuco, através da análise de dados primários coletados em pesquisa de campo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a arborização pública das calçadas do bairro do IPSEP, Recife – Pernambuco.

2.2 Objetivos Específicos

- Relacionar as tipologias construtivas com a arborização;
- Identificar a diversidade de espécies da arborização urbana do bairro;
- Analisar comparativamente a realidade da arborização encontrada com as recomendações descritas no Manual de Arborização Urbana do Recife.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para o embasamento teórico da pesquisa, uma revisão sobre os principais temas tratados nesse estudo foi realizada, os quais são apresentados a seguir.

3.1 Arborização Urbana

Caporusso e Matias (2008) afirmam que embora não haja uma definição consensual na literatura, o termo mais utilizado para designar a vegetação urbana é área verde. Esta falta de consenso na terminologia vem a refletir a tentativa de comparação entre diferentes índices obtidos por diferentes metodologias em diferentes cidades. Para Mello Filho (1985) a vegetação urbana é representada por conjuntos arbóreos de diferentes origens e que desempenham diferentes papéis. Já segundo Miller (1997), as florestas urbanas podem ser definidas como a soma de toda a vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos desde pequenas comunidades rurais até grandes regiões metropolitanas. No artigo 8º, § 1º, da Resolução nº 369 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) áreas verdes são definidas como o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização (BRASIL, 2006).

A arborização urbana caracteriza-se como o conjunto de terras públicas e privadas, com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas (SANCHOTENE, 1994; SILVA JÚNIOR e MÔNICO, 1994). Segundo Lima (1994), a expressão arborização urbana refere-se aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da cidade, tais como árvores e outras, plantadas, inclusive em calçadas. De acordo com a EMBRAPA (2000, apud Ribeiro, 2009), entende-se por arborização urbana toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades. Essa vegetação ocupa, basicamente, três espaços distintos: as áreas livres de uso público, as áreas livres particulares e acompanhando o sistema viário. A definição, de áreas verdes urbanas, adotada foi a de Lorusso (1992) por se concluir que é a mais adequada ao

contexto a ser elucidado no presente trabalho. A mesma conceitua áreas verdes urbanas como o conjunto composto por três setores individualizados que estabelecem interfaces entre si: 1) áreas verdes públicas, compostas pelos logradouros públicos destinados ao lazer ou que oportunizam ocasiões de encontro e convívio direto com a natureza; 2) áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais significativos incorporados à malha urbana; e, 3) arborização de ruas e vias públicas.

3.2 Importância das áreas verdes urbanas

As áreas verdes urbanas desempenham funções muito importantes nas cidades e as árvores, por suas características naturais, proporcionam muitas vantagens ao homem que vive na cidade (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002). Dentre elas pode-se destacar: a estabilidade do solo onde está inserida (CEMIG, 2011); o conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra (CEMIG, 2011; Mello Filho, 1985; KAPLAN, 1995; MCPHERSON et al., 1997; VIDAL e GONÇALVES, 1999; SANTOS & TEIXEIRA, 2001; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002); a redução da poluição (CEMIG, 2011; MELLO FILHO, 1985; KAPLAN, 1995; MCPHERSON et al., 1997; SANTOS & TEIXEIRA, 2001; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002); a melhoria da infiltração da água no solo (CEMIG, 2011; KAPLAN, 1995; MCPHERSON et al., 1997; SANTOS & TEIXEIRA, 2001; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002); a proteção e direcionamento do vento (CEMIG, 2011; VIDAL e GONÇALVES, 1999; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002); a proteção dos corpos d'água e do solo (CEMIG, 2011); a conservação genética da flora nativa (CEMIG, 2011); o abrigo à fauna silvestre (CEMIG, 2011; MELLO FILHO, 1985; JUNIOR & BOTH, 1989; SANCHOTENE, 1989; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002); a formação de barreiras visuais e/ou sonoras (CEMIG, 2011; MELLO FILHO, 1985; KAPLAN, 1995; MCPHERSON et al., 1997; SANTOS & TEIXEIRA, 2001); o embelezamento da cidade (CEMIG, 2011; MELLO FILHO, 1985; VIDAL e GONÇALVES, 1999; SANTOS & TEIXEIRA, 2001; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002) e a melhoria da saúde física e mental da população (CEMIG, 2011; MELLO FILHO, 1985; KAPLAN, 1995; MCPHERSON et al., 1997; PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

3.3 Evolução histórica da arborização no mundo

A história da Arborização Urbana propriamente dita e sua evolução teve seu início e desenvolvimento por volta do século XV na Europa, sendo que sua prática se tornou comum a partir do século XVII. Nesta época, na Europa, foram criados os passeios com muitas flores, conhecidos como “passeio ajardinado” (SEGAWA, 1996). Apesar de muito da história das áreas verdes urbanas ter se perdido no tempo, é possível traçar um perfil de sua evolução. Partindo do seu caráter mítico religioso, o paraíso prometido no livro do Gênesis da Bíblia, passando por mitos e lendas, estudando os jardins suspensos da Babilônia e chegando aos jardins modernos, observa-se a importância de cada momento histórico-cultural desses espaços formadores da estrutura urbana (LOBATO et al., 2005). A inserção de áreas verdes já fazia parte da estrutura organizacional de cidades desde a antiguidade. Esses espaços arborizados destinavam-se essencialmente, ao uso e prazer dos imperadores e sacerdotes. Cabe destacar, ainda, que os jardins foram as composições urbano paisagísticas que mais se destacaram durante a evolução da humanidade. Os jardins da Antiguidade eram instalados no interior ou no entorno de palácios, em áreas planas ou em patamares, e plantavam-se frutas, legumes e flores para alimentação e também para a celebração de rituais. Os jardins persas eram influenciados pelo islamismo e apresentavam elementos da natureza como, terra, fogo, ar e água. O jardim persa, mais tarde, influencia o jardim árabe e, no século XIII, aparece na Espanha um estilo originário de ambos, o jardim hispano-árabe, doméstico, íntimo, com vegetação graciosa e generosamente distribuída, água em repuxos, pisos elaborados, mas de aparência natural.

Na Grécia antiga os jardins eram locais sagrados, com vegetação nativa e sem interferência humana. O jardim romano foi influenciado pelas artes gregas, com monumentos e estátuas, e integrava-se às residências. As plantas arbóreas eram bastante cultivadas, como coníferas, plátanos, amendoeiras, pessegueiros, macieiras e as plantas úteis para alimentação e condimentos já faziam parte do espaço denominado *hortus* (horta). Na idade média a concepção de jardins foi marcada pela simplicidade. Os jardins eram cultivados nos mosteiros e castelos, em espaços planos e fechados. Neles se cultivavam plantas úteis para alimentação, medicinais e floríferas para a ornamentação de altares. Os caminhos cortavam-se

em ângulos retos, evocando a cruz cristã (MATTIUZ, 2015). A partir do renascimento, durante o século XVI, surgiram três estilos de jardins europeus que influenciaram toda a jardinagem mundial: o italiano, inglês e francês (INSERRA, 2016).

O jardim italiano, no período renascentista, teve forte presença em propriedades situadas no campo, por serem locais mais frescos, sendo a água um elemento constante e de destaque nos projetos. A presença do verde era marcada pelo uso de espécies como ciprestes, tuias, buxinhos (em topiarias), louros, azinheiros e oliveiras (MATTIUZ, 2015). O jardim renascentista italiano traz as aleias, caminhos ladeados por árvores (FARAH, 1999). O estilo francês destacou-se no século XVII. De maneira geral, a composição predominante era constituída por topiarias, que podiam conter canteiros com plantas floríferas para maior destaque na primavera-verão. A partir do século XVII, várias cidades da Europa construíram seu passeio ajardinado. Assim, Berlim teve, em 1647, a *Unter den Linden*, alameda arborizada ligando a cidade ao parque de caça; Dublin teve o *Beaux Walk* e o *Gardener's Mall*; Amsterdam aproveitou um charco, transformando-o na *Nieuwe Plantage*; Bordeaux ganhou o Jardim Royal e Nancy; Viena, Munique, São Petersburgo, Madrid e Lisboa implantaram passeios públicos arborizados (SEGAWA, 1996).

Já o paisagismo inglês destacou-se no século XVIII, paralelamente ao aparecimento do Romantismo, buscando a volta à natureza. No jardim inglês a delimitação dos espaços, por muros e sebes, era muito utilizada. Este estilo paisagístico incluía gramados extensos e bem cuidados. Utilizavam-se ruínas ou formas mais exóticas como os pagodes chineses, pontes indianas e arcos góticos além da água parada ou em movimento. Este estilo de jardim foi utilizado em parques e jardins públicos para proporcionar áreas livres e abertas em áreas urbanas. O estilo inglês passou por uma evolução nos séculos XIX e XX e foi denominado de Jardim Eclético Inglês (MATTIUZ, 2015).

Os jardins contemporâneos são influenciados por todas as tendências que se desenvolveram no passado. Podem ser projetados em um único estilo, ou ainda sob a influência de vários estilos simultaneamente. Na Idade Média, as áreas verdes são formadas no “interior das quadras” e depois desaparecem com as edificações em decorrência do crescimento das cidades. No Renascimento “transformam-se em

gigantescas cenografias, evoluindo, no Romantismo, como parques urbanos e lugares de repouso e distração dos cidadãos” (SILVA, 1997).

Esta arte de criar composições urbanas e privadas utilizando-se de elementos vegetais foi se difundindo e aperfeiçoando através dos tempos, sendo conhecida hoje como paisagismo. Existem muitas aplicações do paisagismo e uma delas é a arborização urbana que nos dias atuais está mais preocupada com qualidade de vida e meio ambiente do que simplesmente com a estética. De forma geral, a análise histórica denota não apenas a forte influência do paisagismo sobre o desenho urbano, como a sobreposição existente entre esses campos. Além disto, elucida o momento em que a arborização e os elementos vegetais passam a ser compreendidos como elementos estruturadores do espaço urbano, e têm sua força de tal forma adquirida, que passam a definir novas tipologias e estilos de paisagem e desenho urbano (FARAH, 1999).

3.4 Evolução histórica da arborização no Brasil

A primeira arborização urbana da América Latina foi desenvolvida por Nassau em Recife. Apesar da incipiente urbanização nos três primeiros séculos após o início da colonização portuguesa, as praças e os largos constituíam os principais pontos de concentração urbanística e da população nos quais estava a arquitetura de maior valor (REIS FILHO, 1968 citado por LOBODA; DE ANGELIS, 2005). Posteriormente, destacam-se alguns paisagistas, como Auguste François Marie Glaziou, que veio ao Brasil a convite de D. Pedro II para ocupar o cargo de diretor geral de matas e jardins e permaneceu no Brasil por 39 anos, de 1858 a 1897, sendo autor de muitas produções de jardins como o passeio público do Rio de Janeiro (TERRA, 2000).

No Brasil esta história está intimamente relacionada ao próprio desenvolvimento econômico e social do país, ou seja, as plantas arbóreas nativas estão ligadas a esse processo. A relação mais relevante e antiga deste processo é com o próprio nome da nação “Brasil” que foi emprestado da árvore conhecida popularmente como “pau-brasil” e denominada cientificamente como *Caesalpinia echinata Lam* (LORENZI, 2002). Os espaços públicos, após a colonização, eram humildes, formados por pequenas aglomerações urbanas nos domínios da Mata Atlântica, as quais tinham, em seu cotidiano, contato com o meio ambiente natural,

com a densa vegetação tropical. As pessoas de maiores posses estavam instaladas nas propriedades rurais, em chácaras residenciais em volta dos centros urbanos. (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Com exceção do Recife, nas demais cidades coloniais, inclusive na capital, Salvador, a vegetação estava sempre ausente do espaço urbano central, aparecendo apenas confinada aos quintais particulares e pátios dos conventos, com uma simplicidade doméstica, visando exclusivamente o cultivo de flores e de árvores frutíferas. As ruas, os largos e os terreiros eram definidos por construções geminadas desprovidas de árvores e canteiros (MACEDO, 1999). A vegetação também não era considerada tão relevante nas cidades, visto que estas apareciam como uma expressão oposta ao rural. Assim, a valorização do espaço urbano construído se afastava da imagem rural, a qual compreendia os elementos da natureza.

Na primeira metade do século XIX, com a chegada da Corte Portuguesa ao Rio de Janeiro, em 1808 ocorreram várias transformações urbanísticas nas cidades brasileiras, que foram se adaptando às exigências de uma nova sociedade que estava se conformando. O ajardinamento foi introduzido no espaço público (MACEDO, 1999) e foi criado o Real Horto (atual Jardim Botânico), dando início aos serviços de arborização pública no Rio de Janeiro. Esse parque tinha as finalidades de aclimação e cultivo de espécies exóticas, como jaqueiras, abacateiros, fruteiras-pão, dentre outras (MILANO; DALCIN, 2000). De 1836 a 1860 foi desenvolvido no Rio de Janeiro um projeto de arborização urbana capitaneado pelo naturalista Ludwig Riedel. Em 1840 deu-se o início do Segundo Império e foram criados os primeiros parques urbanos, havendo cercamento e ajardinamento de praças e largos por todo o país (MACEDO, 1999).

Na década de 1850 algumas cidades se destacavam pela quantidade expressiva de áreas verdes em seu interior, como é o caso de Teresina-PI, com densa arborização, e Aracaju -SE, a qual, embora tenha sido a primeira cidade planejada do país, era recoberta por vegetação nativa, com predominância de coqueiros, sem nenhum planejamento paisagístico (GOMES; SOARES, 2003). Auguste François Marie Glaziou, contratado por D. Pedro II, como Diretor-Geral das Matas e Jardins, introduziu na paisagem a concepção de espaços livres para o lazer e impulsionou a arborização pública com forte influência europeia, especialmente

francesa (MACEDO, 1999; MACEDO, 2001). Nesses projetos, o arquiteto francês utilizou várias espécies da flora nativa (MILANO; DALCIN, 2000) e outras exóticas, misturando os princípios dos espaços públicos parisienses com as nossas condições climáticas, o que resultou em uma obra de qualidade com identidade própria (MACEDO, 1999).

Entre 1869 e 1874, foram estabelecidas regras para plantios em ruas, tais como o espaçamento de 7 metros entre árvores, a altura mínima de 3 metros para as mudas, a obrigatoriedade do uso de protetores e a melhoria do substrato de plantio (MILANO e DALCIN, 2000). Nas décadas de 1870 e 1880, várias chácaras se urbanizaram nas periferias das grandes cidades, como Rio de Janeiro, Recife e Salvador. Começou a arborização das ruas, com a instalação de calçadas elaboradas e iluminação pública (MACEDO, 1999). Jardins bem conservados, parques e praças ajardinadas apareceram em maior número, começando, a partir daí, a prática do paisagismo e da arborização do espaço público nas cidades brasileiras. As praças, que antes eram constituídas por espaços abertos e sem vegetação, destinados à reunião de pessoas, passaram a exercer a função de jardim nas cidades, agregando valores estéticos e funcionais e constituindo marcos na valorização da jardinagem em locais públicos. Assim, deduz-se que a inserção do verde nas cidades brasileiras ocorreu simultaneamente com a evolução das funções das praças (MARX, 1980 citado por GOMES; SOARES, 2003). No início do século XX, surgiram, muito mais significativamente, jardins, praças e parques arborizados, principalmente no Estado de São Paulo, em cidades enriquecidas pelo café, e desenvolveu-se o lazer ativo nos parques públicos (GOMES; SOARES, 2003; MACEDO, 1999).

Entre 1875 e 1930 ocorreram os chamados Planos de Embelezamento. “Foi sob a égide dos planos de embelezamento que surgiu o planejamento urbano (latu sensu) brasileiro”. (VILLAÇA, 1999, p. 193). Eram planos que provinham da tradição europeia, principalmente, e consistiam basicamente no alargamento de vias, erradicação de ocupações de baixa renda nas áreas mais centrais, implementação de infraestrutura, especialmente de saneamento, e ajardinamento de parques e praças (VILLAÇA, 1999; LEME, 1999). Leme (1999) também cita a criação de uma legislação urbanística nesses planos, bem como a reforma e reurbanização das áreas portuárias. Grande parte desses planos previam abertura de novas avenidas,

conectando partes importantes da cidade, geralmente tendo como consequência imediata a destruição de áreas consideradas insalubres, compostas pelos chamados “cortiços”.

O principal representante desse período foi o Engenheiro Saturnino de Brito, que realizou planos de saneamento para várias cidades brasileiras. Em algumas delas, os planos também incluíam diretrizes para a expansão urbana, como foi o caso em Vitória (1896), Santos e Recife (1909-1915), (SABOYA, 2008). Na mesma época começaram a aparecer os projetos do paisagista Roberto Burle Marx, o qual, influenciado pelos movimentos artísticos dos anos 20 e 30 e por um forte sentimento nacionalista, criou uma linha projetual própria, assim representando um marco na concepção dos espaços livres das cidades brasileiras (MACEDO, 2001).

Inicialmente no Recife, como diretor de parques e jardins, desenvolveu projetos como os Jardins da Casa Forte (atual Praça de Casa Forte), a Praça Salgado Filho e o Aeroporto; depois, em outras cidades brasileiras, como os Jardins do Ministério da Educação e Saúde no Rio de Janeiro e o Complexo da Pampulha em Belo Horizonte, tornando-se o paisagista oficial do Estado do Rio de Janeiro ainda na década de 40. Com grande sentimento nacionalista, Burle Marx trouxe o novo conceito do jardim moderno, estruturado com densa vegetação tropical nativa e o quase abandono da utilização de plantas exóticas, valorizando sobremaneira a flora brasileira (MACEDO, 1999). Foi no século XX, portanto, que Burle Marx, seguido por vários outros, consolidou a arquitetura paisagística nacional (MACEDO, 2001).

O processo de urbanização no Brasil é um reflexo das transformações estruturais de ordem política, econômica e social, pelo qual o país tem se desenvolvido principalmente no início das décadas de 60 e 70, quando se iniciou um processo de ordenamento e integração social do país voltado à política de desenvolvimento econômico-social com base no crescimento das cidades (LIMA NETO et al., 2007). Em 1964 começou o período do Governo Militar. Com a abertura de fronteiras agrícolas e urbanas, iniciou-se a devastação florestal. Nas cidades, deu-se a abertura de grandes áreas livres para a construção de conjuntos habitacionais, começou a verticalização dos centros urbanos e houve a transformação das antigas ruas em espaços amplos, adequados ao tráfego intenso de veículos e pedestres. Apareceram grandes obras urbanas, como terminais,

praças, calçadas e viadutos. A consequência dessa frenética expansão foi o início da metropolização das cidades e o programa de parques e praças nitidamente voltou-se para o lazer ativo (MACEDO, 1999).

Em 1965 foi instituído o novo Código Florestal brasileiro e em 1967 foi feito o primeiro estudo de áreas verdes de São Paulo. Com o surgimento das indústrias e aumento das cidades, os espaços verdes deixaram de ter função apenas de lazer, passando a ser uma necessidade urbanística, de higiene, de recreação e de preservação do meio ambiente urbano. A carta de Atenas, citada por Le Corbusier, exigiu que "todo bairro residencial deve contar com a superfície verde necessária para a ordenação dos jogos e desporto dos meninos, dos adolescentes e dos adultos", e que as "novas superfícies verdes devem destinar-se a fins claramente definidos: devem conter parques infantis, escolas, centros juvenis ou construções de uso comunitário, vinculados intimamente à vivência" (SILVA, 1997).

Os planos de Conjunto (1930-1965) passaram a incluir toda a cidade, e a se preocupar com a integração das diretrizes para todo o território do Município. As vias não são pensadas apenas em termos de embelezamento, mas também em termos de transporte (VILLAÇA, 1999). De acordo com Leme (1999), o conjunto de novas vias radiais e perimetrais transformou a cidade concentrada e baseada na locomoção por transporte coletivo (ônibus e bondes) em uma cidade mais dispersa e dependente do tráfego de automóveis. Entre 1965 e 1971 os planos de desenvolvimento integrado surgem trazendo a incorporação de outros aspectos aos planos, além daqueles estritamente físico territoriais, tais como os aspectos econômicos e sociais. Na dita quarta fase do processo de urbanização do Brasil (1971-1992), passaram a ser elaborados planos que abriam mão dos diagnósticos técnicos extensos e, até mesmo, dos mapas espacializando as propostas.

Villaça (1999) afirma que nos anos de 1970, os planos passam da complexidade, do rebuscamento técnico e da sofisticação intelectual para o plano singelo, simples – na verdade, simplório – feito pelos próprios técnicos municipais, quase sem mapas, sem diagnósticos técnicos ou com diagnósticos reduzidos se confrontados com os de dez anos antes. De acordo com Saboya (2008), esses planos apenas enumeravam um certo conjunto de objetivos e diretrizes genéricas e, assim, acabavam ocultando os conflitos inerentes à diversidade de interesses relativos ao espaço urbano.

O crescimento das cidades e a forma como os espaços foram sendo construídos impuseram a presença da árvore; porém, ao mesmo tempo, negaram a existência de condições adequadas ao desenvolvimento da vegetação (SANTOS; TEIXEIRA, 2001). Por volta dos anos 80 foi criada a Secretaria do Verde e ocorreu o início de uma consciência ecológica, trazendo consigo a valorização do verde, das matas nativas e dos jardins, junto a novos padrões e ideias sobre a importância do contato com a flora e a fauna nativas (MACEDO, 1999). Em contrapartida, os meados dos anos 80 foram a época em que menos se produziu conhecimento e informação técnica em termos de arborização no país (MILANO; DALCIN, 2000). Nos anos 80 a 90, o país passou por um processo gradativo de descentralização política e a urbanização foi consolidada de forma intensa e acelerada, com a maioria da população habitando as cidades. Houve aumento da demanda por infraestrutura e serviços pelas grandes massas populares que vivem nos grandes centros urbanos, instaurando-se o conflito pela conquista dos espaços entre árvores, veículos, construções e equipamentos (MACEDO, 1999; MENEGETTI, 2003).

Em 1985, com a realização do I Encontro Nacional de Arborização Urbana, em Porto Alegre, houve um renascimento do setor da arborização urbana no Brasil, que tinha estado alguns anos no esquecimento, justamente aqueles em que o desenvolvimento urbano se deu de forma mais intensa. Sanchotene (1994), citado por Meneghetti (2003), comentou que o processo que levou à fundação da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana e ao I Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, ambos realizados em 1992, uniu profissionais e pesquisadores atuantes no seu planejamento, e foi trazendo à tona uma grande quantidade de trabalhos. São muito apropriadas as colocações do geógrafo Ab'saber (1990) quando ele se refere à arborização urbana como um valor tradicional brasileiro quando diz que a arborização urbana possui uma velha e ativa tradição no Brasil. De Norte a Sul, as cidades brasileiras têm experiência acumulada sobre áreas verdes, incluindo praças e jardins públicos, implantados em diferentes épocas.

Desde então, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana promove eventos como Congressos Nacionais, Encontros Regionais e Fóruns de discussões sobre a temática da arborização urbana em todo o território nacional com frequência, mantendo o debate sempre atual, multidisciplinar e dinâmico como o tecido urbano das cidades. O meio urbano contemporâneo no Brasil é marcado por grandes

contrastes sociais. De um lado, bairros bem infra estruturados, bem cuidados, bem arborizados e ajardinados, que colaboram para o esvaziamento funcional de uma parcela importante das vias urbanas destinadas apenas ao acesso de carros para residências da classe média. De outro lado, uma malha urbana extensa, com habitações bem menores e modestas, construídas em lotes pequenos, com quase nenhum recuo e aproveitando o terreno ao máximo, com reduzido espaço livre dentro do lote, o que impossibilita a existência de quintais e jardins. As ruas normalmente são subdimensionadas e as calçadas estreitas, localizadas em loteamentos com escassez de espaços destinados ao lazer público, mal localizados ou mesmo inexistentes (MACEDO, 1999).

Com o agravamento dos problemas ambientais metropolitanos, as cidades passaram de antagônicas ao meio ambiente para objeto de estudos sobre sustentabilidade ambiental (SPAROVEK; COSTA, 2004). As espécies em uso na cidade deveriam estar de acordo com a paisagem urbana, cooperando para realçar ou atenuar os efeitos de ocupação do solo pelas edificações, reequacionando os sistemas de transporte coletivo e de circulação viária, fazendo assim uma adequação das vias (TARNOWSKI, 1991). Por fim, somente através de uma arborização urbana consciente será possível contar com um ambiente urbano ao mesmo tempo agradável e eficiente, que respeite tanto o homem como a natureza (MENDONÇA, 2000).

3.5 Evolução histórica da arborização no Recife

No ano de 1637, Maurício de Nassau tentou reproduzir no Recife uma cidade semelhante às europeias; esse é considerado o marco inicial da utilização da vegetação na composição do espaço urbano no Brasil e na América Latina. No início, privilegiava-se exclusivamente a função estética, mas existem inúmeras outras funções que a árvore desempenha no ambiente urbano e que trazem benefícios diretos para os habitantes desse meio (KOCHI; CLEMENTE, 2012). No Parque de Friburgo criado por Maurício de Nassau, a vegetação exerceu preponderância, segundo uma estrutura verde de coqueiros enfileirados em sua função de referenciais do poder, cuja beleza paisagística foi reproduzida por Frans Post em cenários relacionados com as águas do rio. No período da ocupação

holandesa, Recife foi o primeiro núcleo urbano que dispôs de manifestações paisagísticas e de arborização urbana no continente americano, por obra do governador João Maurício de Nassau-Siegen (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Nessa época, ao redor do palácio do governador foram plantadas centenas de palmeiras, laranjeiras e granadilhas (TERRA, 2000 citado por BORTOLETO, 2004). Os jardins constituem uma parte integrante da paisagem do Recife, e que teve início com o jardim de Vrijburg planejado pelo conde Johann Moritz von Nassau-Siegen no século XVII, na ilha de Antônio Vaz, durante a ocupação holandesa (PAULA et. al., 2012; SILVA, 2012).

No entanto, foi nos últimos decênios do século XIX até o final da década de 1930 o grande momento da produção paisagística do Recife. Segundo Silva (2007) o início remete-se ao ano de 1872, período posterior à criação do primeiro passeio público do Recife, hoje Praça da República, com a prática de ajardinamento de antigos campos, pátios, largos e praças coloniais que continham elementos do jardim inglês. Nos anos 30, a presença do paisagista Burle Marx consolida a modelação de uma paisagem verde nos espaços públicos, combinando espelhos d'água com a flora regional e exótica, em uma composição plástica priorizando a estética e a ecologia. Caracterizam-se, nesse momento, intervenções pontuais nas quais ele cria, para cada jardim, um “motivo diferente”, coincidindo com as intenções dos holandeses no trato dos espaços de convívio como verdadeiros jardins de contemplação. Dentre os jardins projetados por Burle Marx destaca-se o Jardim da Casa Forte, hoje denominado de Praça de Casa Forte, por ser o primeiro jardim projetado e por estar em processo de tombamento pelo Instituto do patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) juntamente com mais cinco jardins do paisagista, a Praça Euclides da Cunha (1935), o conjunto Jardim do palácio do Campo das Princesas e Praça da república (1936), Praça do Derby (1937), Praça Ministro Salgado Filho (1957) e Praça Faria Neves (1958), (FERREIRA ET AL, 2013). Uma dinâmica de construção da cidade é percebida pelos arredores, sob a ordem da necessidade de sobrevivência, mediante aterros de mangues em uma busca de fixação no território. Assim também se vai estabelecendo uma outra relação, esta, de luta e competição com a natureza (CARNEIRO, 2004).

Por volta da década de 50, os espaços públicos começam a perder sua expressividade e valor de comunicação e informação quando o Parque 13 de Maio,

inaugurado em 1939, tem sua área inicial reduzida para a expansão do sistema viário e construção de edificações (RIBEIRO, 1998). A expansão urbana acelerada que se segue, com a implantação de loteamentos concebidos sob a ótica do lucro, desmembrando antigos sítios e chácaras das atuais zonas urbanas, comprometia cada vez mais o tecido urbano e a existência dos espaços livres (BALTAR, 2000, p. 84). Os espaços públicos passam a constituir espaços de sobras ou remanescentes do traçado desses loteamentos e da expansão do sistema viário. O rio, segundo Baltar (2000, p. 54), “o que há de mais típico na paisagem recifense”, é abandonado na relação do projeto urbano e desprezado, tendo suas margens entulhadas de lixo.

Nesse momento, com uma análise bastante detalhada, o professor Antonio Baltar apresenta seu estudo: As diretrizes de um plano regional para o Recife (1951) para o provimento da cátedra de Urbanismo e Arquitetura Paisagística na Escola de Belas Artes da Universidade do Recife. Esse estudo agrega preocupações de expansão com a visão ecológica, econômica e estética, ao lado da ênfase dada à arquitetura paisagística que, no entanto, parece ter sido esquecida no planejamento da cidade (CARNEIRO, 2004).

Só nos anos de 1980 é que acontece a criação de dois parques como ações isoladas – o da Jaqueira e o de Santana –, embora originados de uma proposta mais ampla a qual incluía outros parques ao longo do rio Capibaribe (RIBEIRO, 1998). Expressa-se, de certo modo, uma preocupação com os espaços públicos, mas de forma localizada e direcionada para os bairros bem abastecidos, sem contemplar a cidade em sua totalidade. O surgimento de outros parques e praças, daí em diante, procura atender muito mais às necessidades recreativas da população mediante a oferta de equipamentos esportivos, parecendo se desprender dos princípios estéticos e ecológicos das primeiras intervenções.

3.6 O Planejamento Urbano e o verde nas cidades

O Planejamento das cidades tem papel decisivo sobre a disposição das áreas verdes urbanas. A arborização de vias está incluída neste planejamento pela própria definição de planejamento urbano como promotor da qualidade de vida, conforme pode-se destacar nos fragmentos textuais abaixo. O Planejamento Urbano adequado, no tocante às áreas verdes, está calcado em observar o crescimento

populacional, a quantificação, a distribuição e a dimensão espacial dos espaços verdes, a conectividade, as condições ambientais, a disponibilidade, o uso pela população, etc. (BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006). Quer dizer, organizar, criar, avaliar e manter os ambientes agradáveis e estéticos entre o homem e o meio ambiente (BARGOS; MATIAS, 2011, 2012) e, ultrapassar o status de marketing ambiental/preservacionista para uma condição que inspire a qualidade ambiental e de vida.

O planejamento das áreas verdes na zona urbana objetiva atender às necessidades e expectativas da população por espaços abertos/livres que permeiam atividades de recreação, lazer e conservação da natureza às diferentes faixas etárias e situados próximas às suas residências (MAZZEI et al., 2007; BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006). A existência de vegetação em áreas urbanas é caracterizada pela capacidade de promover a qualidade ambiental aos habitantes, atenuando as sensações desconfortáveis da rápida e (não) planejada urbanização. Assim, o desenvolvimento das cidades e sua manutenção requer contemplar a adoção de áreas verdes para que hajam ambientes saudáveis e que permeiam a integração do homem a natureza. Uma cidade com espaços verdes de qualidade é fruto do bom planejamento e gestão ambiental, proporcionando um ambiente saudável para os seres humanos e demais formas de vida (BARGOS e MATIAS (2012); FREIRE et al., 2012b), almejar a qualidade de vida a partir de boas práticas de planejamento urbano, torna possível desenvolver o meio ambiente sem agredi-lo (BERTÉ, 2009, p. 159). O planejamento adequado visa garantir os espaços verdes para as atuais e futuras gerações. Todo o recorrido está atrelado ao desenvolvimento sustentável do meio urbano, pois se há preocupação com a melhoria da qualidade de vida das pessoas, o planejamento é uma das formas de alcance (PIZZOL, 2006). Para atingir a sustentabilidade urbana é necessário a estruturação das áreas verdes, redução da poluição e implantação da arborização com o intuito de proporcionar ambientes saudáveis (FINCO e NIJKAMP, 2001).

Como reflexo da preocupação com as questões acima apresentadas, foram instituídos muitos documentos e instrumentos diretos e indiretos de sustentabilidade, de regulação do verde e da qualidade de vida nas cidades. Dentre eles pode-se destacar: o Estatuto da Cidade (Lei Federal no 10.257, de 10 de julho de 2001) que estabelece normas que regulam o uso do solo urbano, em prol do bem coletivo,

segurança, bem-estar e equilíbrio ambiental. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. Garante: Cidades sustentáveis: direito a solo urbano, moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana, transporte e serviços públicos, trabalho e lazer. Segundo o estatuto, o planejamento urbano visa contemplar a harmonia entre o meio ambiente e a vida humana organizada nas cidades.

Gerir os recursos naturais minimizam futuros problemas ambientais e de saúde, decorrentes do crescimento desordenado. Nesses casos, atitudes preditivas são mais eficientes que ações corretivas; a Carta da Terra que traz no tópico integridade ecológica o item 5 a preocupação em proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, com especial preocupação pela diversidade biológica e pelos processos naturais que sustentam a vida. No item A, visa-se adotar planos e regulamentações de desenvolvimento sustentável em todos os níveis que façam com que a conservação ambiental e a reabilitação sejam parte integral de todas as iniciativas de desenvolvimento; a Agenda 21 (para municípios) traz no tópico C, o desenvolvimento sustentável de assentamentos humanos em um mundo em processo de urbanização destacando que a sustentabilidade do meio ambiente e da vida humana só será possível se, entre outros aspectos, os assentamentos humanos nas áreas rurais e urbanas forem economicamente estimulantes, socialmente dinâmicos e ecologicamente corretos.

Assim, o desenvolvimento sustentável dependerá muito da capacidade das áreas urbanas e metropolitanas em gerenciar os padrões de produção e consumo necessários à preservação do ambiente e da qualidade de vida. Traz ainda, no item 112 que as áreas verdes e a cobertura vegetal de áreas urbanas e da periferia são essenciais para o equilíbrio biológico e hídrico e para o desenvolvimento econômico. A vegetação cria habitats naturais e permite uma absorção maior da água da chuva por meios naturais, o que representa uma redução do consumo no gerenciamento de água. As áreas verdes e a vegetação também desempenham um papel importante na redução da poluição do ar e na criação de condições climáticas mais adequadas, melhorando, dessa forma, o meio ambiente nas cidades; a Agenda Habitat que é uma “visão compartilhada” estabelece normas para a transformação de áreas urbanas em regiões mais seguras, resistentes e mais sustentáveis, com base em um melhor planejamento e desenvolvimento.

O Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) estabeleceu-se em 1978, como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat I). A Conferência Habitat I ocorreu em Vancouver, 1976 e gerou a Declaração de Vancouver. A Conferência Habitat II aconteceu em 1996, Istambul, Turquia e seu legado ficou conhecido como Declaração de Istambul. Nela, dos 15 pontos da Declaração, os Governos, salientaram sete principais prioridades a serem modificadas dentro do Programa Agenda Habitat: os padrões insustentáveis de produção e consumo, particularmente nos países industrializados; a demografia insustentável; pessoas sem moradia; desemprego; falta de infraestrutura básica e serviços; a escalada de violência e insegurança, e o aumento da vulnerabilidade a desastres. A Habitat III reuniu milhares de participantes de governos e da sociedade civil além de jovens e acadêmicos para refletir sobre o futuro de grandes centros urbanos e a qualidade de vida para os moradores de cidades.

As ações presentes na Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável, realizada em Quito, no Equador, 2016, adotaram a Nova Agenda Urbana — documento que vai orientar a urbanização sustentável até 2036. Ao assinar a declaração, os Estados-membros da ONU se comprometem a agir conscientemente ao longo deste período, a fim de melhorar todas as áreas da vida urbana através do Plano de Implementação de Quito, com apoio dos resultados da Habitat III e da Nova Agenda Urbana.

3.7 Parâmetros urbanísticos para a arborização no Recife

O espaço urbano paisagístico do Recife possui vários instrumentos que instituem os parâmetros de regulação e controle da arborização da cidade. A Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS, Lei Nº 16.176/1996, por exemplo, define área verde como “toda área de domínio público ou privado, em solo natural, onde predomina qualquer forma de vegetação, distribuída em seus diferentes estratos: Arbóreo, Arbustivo e Herbáceo /Forrageira, nativa ou exótica”. O Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da Cidade do Recife, Lei 16.243/1996, no seu Art 8º estabelece a definição de arboreto urbano como sendo uma coleção de árvores

plantadas no Município, em áreas públicas e privadas, com fins de sombreamento e amenização ambiental, de embelezamento e produção de alimento.

A Lei 16.348/1997, obriga o plantio de árvores nativas de Mata Atlântica. O Plano de Arborização do Recife (Lei Nº16.680/2001) contempla as ações de planejamento, plantio, monitoramento, avaliação e conservação da arborização urbana, além de abranger o Programa de Planejamento e Plantio e o Programa de Monitoramento, Avaliação e Conservação da Arborização Urbana. O Plano traz ainda a abordagem sobre os benefícios básicos da Arborização Urbana do Recife. São eles: I. a elevação da qualidade ambiental na Cidade; II. a produção de alimento e oferta de abrigo para a fauna residente; III. a oferta de sombra e amenização da temperatura, atuando como regulador das trocas gasosas e de vapores d'água e como consequência favorece o sequestro de carbono e promove a ação refrigerante para o solo e para as camadas da atmosfera sobrejacentes; IV. a minimização da poluição atmosférica; V. o suporte à indicação biológica dos tipos de poluição do ar; VI. a atenuação dos ruídos, contribuindo para a redução da poluição sonora; VII. o embelezamento das paisagens urbanas, com a sua valorização como elemento cultural; VIII. a manutenção do equilíbrio ambiental e o favorecimento das relações humanas e do bem-estar social; IX. a produção de biomassa com potencial para aproveitamento energético; X. a valorização econômica dos imóveis.

A Lei Nº 17.666/2010 disciplina a arborização urbana e as áreas verdes do perímetro urbano do Município do Recife, impondo ao munícipe a corresponsabilidade com o poder público municipal na proteção da flora e ainda estabelece os critérios e padrões relativos a arborização urbana. O Manual de Arborização do Recife, 2013, tem por “finalidade informar, orientar e definir parâmetros para a elaboração dos projetos e serviços de implantação e conservação da arborização da Cidade do Recife”.

No item 3.1.1, Arborização de passeios em Vias Públicas, ele traz que a arborização de passeios em vias públicas deverá considerar a largura do passeio, o livre trânsito de pedestres e a relação com os demais componentes do passeio, para o adequado desenvolvimento do arboreto. Deve-se incentivar nos projetos de arborização a implantação de calçadas verdes ou ecológicas, cujo objetivo é reduzir a impermeabilização dos passeios públicos e privados, através da utilização de material permeável, como, por exemplo, faixas de gramados, em consonância com a arborização da área pavimentada. Nos casos em que não haja possibilidade de arborização da via, recomenda-se a elaboração de projetos que promovam o plantio de árvores em áreas particulares (jardins e quintais), bem como o plantio de espécies arbustivas conduzidas. Em volta das árvores plantadas deverá ser adotada uma área permeável, seja na forma

de alegretes ou canteiros para garantir satisfatória infiltração de água e aeração do solo. (Manual de arborização do Recife, 2013).

4 METODOLOGIA

O método utilizado neste trabalho foi uma avaliação quali-quantitativa da arborização das calçadas de residências e comércios no Bairro do IPSEP através de um formulário adaptado. O levantamento foi feito com o auxílio de trenas e máquina fotográfica. Ainda foram utilizadas fotografias aéreas do *Google Earth* e unibase digital da Prefeitura do Recife para melhor compreensão do cenário encontrado além da elaboração de mapas temáticos. Depois da coleta de dados, os mesmos foram inseridos em planilhas eletrônicas para extração de cálculos e gráficos. Posteriormente, os dados coletados foram analisados comparativamente, com as recomendações contidas no manual de arborização urbana do Recife (2013) e na sua respectiva atualização de 2017.

4.1 Caracterização da área de estudo

O bairro do IPSEP localiza-se a 7,6 km do centro do Recife, possui área territorial de 180 ha e seu perímetro é de 5,9 km. Sua população é de 25.029 habitantes e 7.697 domicílios, com densidade demográfica de 139,27 habitantes por hectare (Recife, 2019). O IPSEP faz parte da Região Político Administrativa 06 (RPA 06), conforme figuras 1 e 2, microrregião 6.1 e está inserido na Zona de Ambiente Construído Moderada (ZAC Moderada). Segundo a Lei Nº 17.511 de 29 de dezembro de 2008, que institui o Plano Diretor da Cidade do Recife, e seus artigos 94,95 e 96, são características das ZAC's:

Art. 94. As Zonas de Ambiente Construído - ZAC são agrupadas de acordo com as especificidades quanto aos padrões paisagísticos e urbanísticos de ocupação, as potencialidades urbanas de cada área e a intensidade de ocupação desejada.

Art. 95. Os limites das Zonas de Ambiente Construído - ZAC encontram-se definidos nos Anexos 01 e 02 desta Lei.

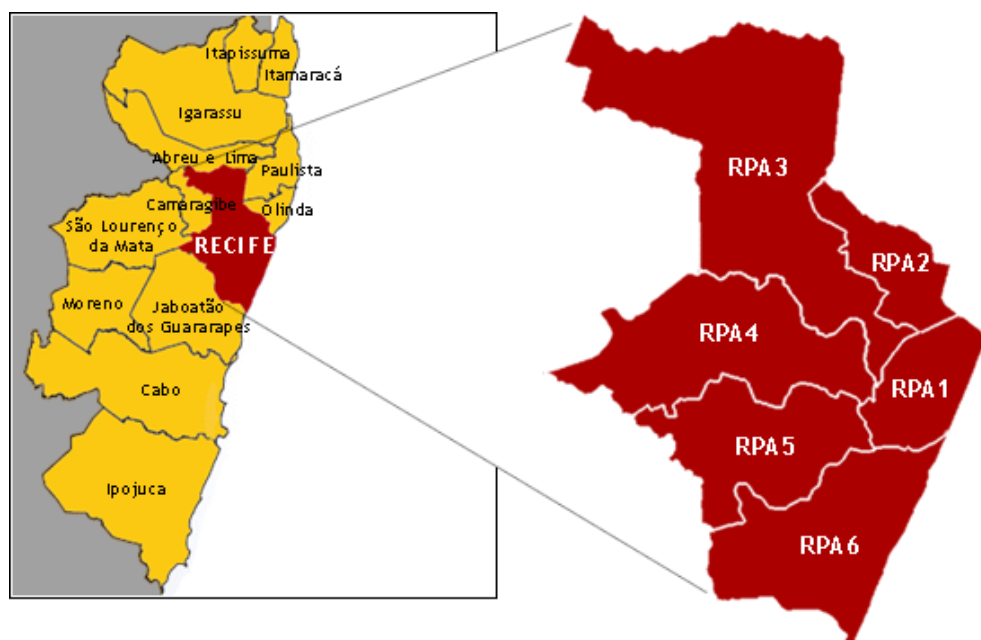
Art. 96. As zonas referidas no artigo anterior estão divididas em:

III – Zona de Ambiente Construído de Ocupação Moderada – ZAC Moderada, caracterizada por ocupação diversificada e facilidade de acessos, objetivando moderar a ocupação, com potencialidade para novos padrões de adensamento, observando-se a capacidade das infraestruturas locais e compreendendo frações territoriais dos bairros de Torreão, Encruzilhada, Ponto de Parada, Arruda, Água Fria, Fundão, Cajueiro, Campina do Barreto, Peixinhos, Campo Grande, Hipódromo, Rosarinho, Tamarineira, Casa Amarela, Alto do Mandu, Madalena, Torre, Zumbi, Cordeiro, Iputinga, Caxangá, Várzea, Cidade Universitária, Engenho do

Meio, Torrões, Curado, San Martin, Bongü, Prado, Ilha do Retiro, Afogados, Mustardinha, Mangueira, Jiquiá, Estância, Jardim São Paulo, Barro, Areias, Caçote, IPSEP, Ibura, Boa Viagem, Imbiribeira, Cabanga, Ilha Joana Bezerra, São José, Santo Antônio, Coelho, Ilha do Leite, Paissandu, Boa Vista, Soledade, Santo Amaro e Bairro do Recife.

A Vila do IPSEP começou a ser construída durante a década de 1940, no governo de Agamenon Magalhães. Seu projeto foi destinado aos funcionários do Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Pernambuco e estimulou o surgimento de outras vilas em seu entorno: Vila da Sudene, Vila Mauricéia e a Vila Maria Lúcia. O bairro possui diversas praças, com destaque para a praça do Sargento e a praça Mauricéia. O comércio se evidencia nas principais vias do bairro, apesar do mesmo guardar contornos de bairros tipicamente residenciais. O IPSEP cresceu a partir da segunda metade do século XX e com o passar do tempo, sofreu modificações e acréscimos construtivos nas suas vilas e conjuntos (Revista Digital Algo Mais, 2013).

Figura 1 Mapa da Região Metropolitana do Recife - RPA's



Fonte: La-historia-con-mapas. <http://www.lahistoriaconmapas.com/>

Figura 2 - Mapa RPA 06 contendo o bairro do IPSEP



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Recife (2005)

Com um traçado reticulado o bairro é composto por, pelo menos, seis tipologias diferentes de arranjo urbano que se destacam da paisagem, além de uma área periférica próxima ao Rio Tejiú, que se caracteriza pelo crescimento espontâneo. Cabe ressaltar o uso adensado do comércio em vias de maior porte como o eixo viário da Avenida Recife e da Rua Jean Emile Favre. A arborização urbana da área compõe-se por canteiros centrais de algumas vias ou margeando canais, arborização de calçadas (foco deste trabalho), além de praças e arborização nos jardins e quintais de alguns lotes. O bairro possui um total de 116 ruas e 29,52 quilômetros de calçadas.

4.2 Tipologias da arborização

Utilizou-se, neste trabalho, a conceituação de Lorusso (1992) e as quatro tipologias referentes à arborização urbana de Pivetta & Silva Filho (2002). A primeira tipologia refere-se à Arborização de parques e jardins e contempla os parques,

normalmente representados por grandes áreas abundantemente arborizadas e os jardins, ou mesmo as praças, espaços destinados ao convívio social. Nestes locais pode-se utilizar árvores de todos os portes. A segunda diz respeito à arborização de áreas privadas e corresponde à arborização dos jardins particulares como quintais, jardins de hospitais, clubes, indústrias, entre outros. A terceira é a chamada arborização nativa residual e abrange os espaços da natureza que se protegeram da ocupação e que por suas características florísticas, faunísticas, hídricas, influenciaram no microclima e são essenciais ao complexo urbano. A quarta e última categoria tipológica é a arborização, de ruas e avenidas, caracterizada como componente muito importante da arborização urbana, porém, pouco reconhecido, do ponto de vista técnico e administrativo, devendo ser encarado como um dos componentes do plano de desenvolvimento e expansão dos municípios. Esta última tipologia merece especial atenção pois é o foco do atual trabalho.

4.3 Coleta de Dados

O método utilizado neste trabalho foi uma avaliação quali-quantitativa da arborização das calçadas de residências e comércios no Bairro do IPSEP. A escolha das ruas de forma não aleatória baseou-se na intenção de apreender as diversas realidades do local, proveniente da estrutura urbana encontrada. Portanto, foram escolhidas algumas vias que formam uma espécie de espinha dorsal do bairro, vias maiores e outras menores transversais, localizadas nos diversos pontos do bairro e com a intencionalidade de pesquisar todas as tipologias da malha urbana.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de julho a novembro de 2018 e foram utilizados em campo trenas, máquina fotográfica e planilhas cujas variáveis foram extraídas de um formulário modelo utilizado na maioria dos levantamentos de arborização de vias encontrado no diagnóstico da arborização de ruas do bairro Bivar Olinto em Patos, PB (REVSBAU, 2007), (Anexo 1). O formulário adaptado contemplou os seguintes dados e variáveis: nome do logradouro, número da casa, largura do passeio (em metros), localização do canteiro, localização da fiação, diâmetro da copa (em metros) e observações complementares (Apêndice 1). Na classificação da variável localização do canteiro adotaram-se as seguintes categorias: canteiro ocupa toda a calçada; canteiro colado ao meio fio (até 0,50m de

distância); canteiro localizado no meio da calçada; e canteiro colado ao muro (até 0,80m de distância). Na classificação da variável localização da fiação adotaram-se as seguintes categorias: passa por entre a copa; passa acima da copa; e não passar próxima à vegetação. A classificação do porte arbóreo deu-se com base nos parâmetros estabelecidos no manual de arborização que divide o porte em três categorias de acordo com o diâmetro da copa. Elas são: pequeno porte (até três metros), médio porte (entre três e cinco metros) e grande porte (acima de cinco metros). Na coleta dos dados a identificação das espécies deu-se através de registro fotográfico das suas características, como caule, raízes, flores e frutos e posterior comparação em *sites* especializados de botânica.

Depois dos dados coletados no formulário impresso foram inseridos em planilhas eletrônicas do programa *Microsoft Excel 2013*. A partir dessas planilhas extraíram-se cálculos de percentagens e gráficos. Foram produzidos dois mapas temáticos, um de tipologias urbanas e outro de ruas pesquisadas. Ambos, foram elaborados no programa *Autocad 2019* utilizando-se a unibase da Prefeitura da Cidade do Recife extraída do site: <http://www.recife.pe.gov.br/ESIG/>. As fotografias foram registradas com Câmera Digital *Sony W800 20.1MP* e para o levantamento das medidas foram utilizadas duas trenas uma *Bosch a laser* de 50 metros e outra uma *Tramontina* com fita de aço de 10 metros. As fotos aéreas do bairro foram obtidas a partir da vista *3D do Google Earth*, assim como as medidas do comprimento das vias foram extraídas do mesmo programa em 2D. É importante destacar, ainda, que as medidas dos comprimentos das calçadas foram obtidas multiplicando-se os comprimentos das ruas por dois, considerando que foram levantadas as calçadas dos dois lados de cada via. Os dados coletados foram analisados comparativamente, no que coube, com as recomendações contidas no manual de arborização urbana do Recife (2013) e na sua respectiva atualização em 2017.

O primeiro Manual de Arborização da Cidade do Recife (2013) trouxe como seu objetivo principal: informar, orientar e definir os parâmetros para a elaboração de projetos e serviços de implantação e conservação da arborização da cidade. Dentre os itens abordados destacam-se para o presente estudo: os parâmetros para implantação de canteiros nas calçadas, os condicionantes verticais, a arborização de passeios em vias públicas, as listas de espécies indicadas para implantação de

acordo com o porte arbóreo. A atualização do manual, que ocorreu em 2017, apresentou as listas de espécies indicadas para implantação de acordo com o porte arbóreo acrescidas de informações novas como características das espécies e situações adequadas para plantio (Anexo 2). Além disso, disponibilizou a lista de espécies, porte e suas restrições para arborização em vias e área livres, conforme o Anexo 2. A classificação do porte arbóreo do trabalho se deu em função do que determina o manual atualizado, de acordo com o diâmetro da copa. Para tanto, o mesmo considera de pequeno porte árvores com diâmetro de até 3,00 metros, de médio porte, entre 3,00 e 5,00 metros e de grande porte com diâmetro superior a 5,00 metros.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos levantamentos e estudos realizados, foi possível obter os resultados detalhados a seguir.

5.1 Tipologias construtivas e a arborização

Foram pesquisadas 60 ruas (40,92% do bairro) totalizando 29.517,98 metros lineares de calçadas e 352 canteiros, contendo 352 árvores e 2 arbustos, além de 16 espécies não identificadas. Considerando que o bairro possui 25.029 habitantes e 7.697 residências e que o estudo foi realizado em 40,92% das vias, encontramos uma relação de 01 árvore para cada 29 habitantes e/ou para cada 9 residências e 01 árvore a cada 83,38m lineares de calçada. As sessenta vias pesquisadas e seus respectivos comprimentos constam no apêndice 02.

Foram percebidas várias tipologias urbanas que definem, direta e indiretamente, a forma de implantação da arborização. Essas tipologias foram classificadas em sete zonas tomando como base seu desenho urbano, sua organização e dimensões:

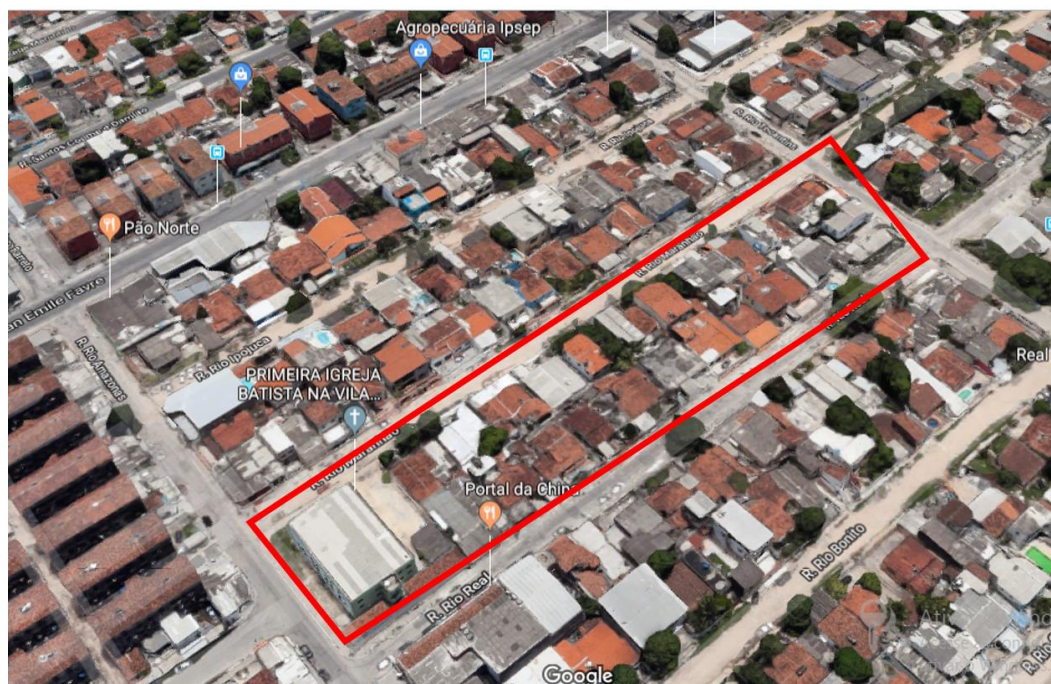
- Zona 1. Quadras com lotes maiores (360m²) de residências unifamiliares e pequenos comércios (Figura 3);
- Zona 2. Quadras com lotes menores (250m²) de residências unifamiliares e pequenos comércios (Figura 4);
- Zona 3. Quadras compostas por blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos, com uso comercial no térreo e disposição ortogonal (Figura 5);
- Zona 4. Quadras compostas por blocos de edifício multifamiliares de 04 pavimentos, com uso comercial no térreo e disposição inclinada (Figura 6);
- Zona 5. Quadras compostas por blocos de edifício multifamiliares de 04 pavimentos, com uso comercial no térreo e disposição ortogonal com pátio interno central (Figura 7);
- Zona 6. Conjunto de quadras de residências unifamiliares voltadas para uma praça central (Figura 8);
- Zona 7. Área de crescimento espontâneo (Figura 9).

Figura 3: Zona 1. Quadras com lotes maiores de residências unifamiliares e pequenos comércios localizadas no bairro do Ipsep



Fonte: Google (2018)

Figura 4 - Zona 2. Quadras com lotes menores de residências unifamiliares e pequenos comércios localizadas no bairro do Ipsep



Fonte: Google (2018)

Figura 5 - Zona 3. Quadras com blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos de implantação ortogonal localizadas no bairro do Ipsep



Fonte: Google (2018)

Figura 6 - Zona 4. Quadras com blocos de edifícios multifamiliares de 04 pavimentos de implantação inclinada localizadas no bairro do Ipsep



Fonte: Google (2018)

Figura 9 - Zona 7- Área de crescimento espontâneo localizada no bairro do Ipsep



Fonte: Google (2018)

De acordo com as análises realizadas, a área mais arborizada é a 1 enquanto que a menos arborizada é a 7. Na zona 2 a presença de árvores e arbustos é inferior à encontrada nos lotes maiores (Zona 1) e superior a zona 3. Nas zonas 3, 4 e 5 algumas ruas foram fechadas para uso privativo dos moradores o que impossibilitou a visita *in loco*. Na análise das imagens de satélites verificamos a baixa arborização destas zonas. A zona 4 está praticamente toda concentrada de forma pontual em áreas inacessíveis a quem passa pelas ruas. Na zona 5, composta de prédios residenciais que delimitando uma quadra encontramos pouco mais de 6 indivíduos arbóreos nas ruas laterais e no pátio interno o acesso é restrito aos moradores. Com imagens de satélites observamos que não existe vegetação no pátio interno desta zona. Na zona 6 as calçadas são estreitas (menos de 80 cm) e em alguns trechos praticamente inexistem, assim, a arborização é concentrada em jardins, quintais e nas praças. Nesta tipologia praticamente inexistente arborização pública nas calçadas. Apesar da categorização as ruas também foram analisadas

como um todo, independentemente da tipologia urbana na qual estão inseridas, para que se pudesse ter uma visão global do bairro.

5.2 A diversidade vegetal das ruas do IPSEP

Na pesquisa encontramos 33 espécies vegetacionais sendo 23 exóticas e apenas 10 nativas. Quanto ao número de indivíduos identificados, foram 252 exóticos e 89 nativos (Quadro 01).

Segundo o Manual de Arborização do Recife, espécies para arborização devem possuir as seguintes características: frutos pequenos, flores pequenas e folhas coriáceas pouco suculentas, não apresentem princípios tóxicos perigosos, apresentem rusticidade, tenham um sistema de raízes que não prejudique o calçamento e não tenham espinhos. Ainda de acordo com o manual: “é aconselhável evitar espécies que exijam poda constante, tenham o cerne frágil, o caule e ramos quebradiços ou sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos”.

Recomenda ainda que as espécies devem estar adaptadas ao clima e possuir porte e copa compatíveis com o espaço disponível. Além disso, a escolha das espécies a serem utilizadas se dará de acordo com as particularidades de cada local mediante análise de projeto específico pelo órgão gestor, inclusive para o uso de espécies que produzem frutos comestíveis pelo homem. Nas ruas do IPSEP a pesquisa constatou a predominância de plantas exóticas, tóxicas e com raízes que prejudicam as calçadas e o passeio, o que sugere o não atendimento ao manual de arborização da cidade.

Quanto às espécies encontradas 74% são exóticas contrariando o que preconiza o manual que recomenda que as espécies nativas sejam predominantes. O manual não determina um percentual específico para exóticas mas estabelece que se deve utilizar preferencialmente espécies nativas típicas das zonas fitogeográficas da cidade. Assim concluímos que o bairro do IPSEP não atende a recomendação quanto às plantas exóticas e que tem implicações na baixa diversidade de nativas (Gráfico 1).

Quadro 01 – Espécies identificadas nas calçadas das ruas pesquisadas do bairro do IPSEP

ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ORIGEM	QTD.
ACÁCIA	<i>Vachellia farnesiana</i> Wight & Arn.	Fabaceae	exótica	31
ALGODÃO-DA-PRAIA	<i>Hibiscus</i> Spp.	Malvaceae	nativa	4
AMENDOEIRA-DA-PRAIA	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	exótica	17
AZEITONEIRA	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Myrtaceae	exótica	4
BOURGANVILLE	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Nyctaginaceae	nativa	4
BRASILEIRINHO	<i>Erythrina variegata</i>	Fabaceae	exótica	1
BUQUÊ DE NOIVA	<i>Plumeria pudica</i>	Apocynaceae	exótica	20
BURRA LEITEIRA	<i>Sapium argutum</i>	Euphorbiaceae	nativa	1
CABACEIRA	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	exótica	2
CANAFÍSTULA	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	Fabaceae	nativa	19
CARAMBOLEIRA	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	exótica	1
CHAPÉU-DE-NAPOLEÃO	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Apocynaceae	nativa	22
COMIGO NINGUÉM PODE	<i>Dieffenbachia amoena</i>	Araceae	exótica	1
ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	exótica	4
FELÍCIO	<i>Filicium decipiens</i>	Sapindaceae	exótica	1
FICUS BENJAMINA	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	exótica	90
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae	exótica	5
JAMBEIRO	<i>Syzygium malaccense</i> L.	Myrtaceae	exótica	4
JASMIM	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Rutaceae	exótica	5
LEUCENA	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Fabaceae	exótica	12
MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	exótica	1
MAMOEIRO	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	nativa	1
NONI	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	exótica	1
OITIZEIRO	<i>Licania tomentosa</i> (Benth)	Chysobalanaceae	nativa	25
PALMEIRA ARECA	<i>Dypsis lutescens</i>	Arecaceae	exótica	12
PALMEIRA IMP. MIRIM	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Arecaceae	exótica	2
PATA DE VACA	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Fabaceae	exótica	7
PAU BRASIL	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Fabaceae	nativa	13
PINHA	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	exótica	1
PINHÃO ROXO	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	nativa	2
PINHEIRO	<i>Pinnus</i> ssp.	Pinaceae	exótica	11
SOMBREIRO	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Fabaceae	nativa	16
TAMARINDO	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	exótica	1

Fonte: A autora (2019)

A espécie mais encontrada foi o *Ficus benjamina* (26%). Em segundo lugar vem a acácia com 9%, ambas espécies exóticas. O oiti, nativo da mata atlântica, aparece com apenas 7%. Empatados com 6%, o buquê de noiva, a canafístula e o chapéu-de-napoleão. Ainda surgem, empatados com 5% cada, a amendoeira-da-

praia e o sombreiro. Por outro lado, algumas espécies só apareceram uma única vez, como: *Erythrina variegata*, *Sapium argutum*, *Averrhoa carambola*, *Dieffenbachia amoena*, *Filicium decipiens*, *Mangifera indica* L., *Carica papaya*, *Morinda citrifolia* L., *Annona squamosa* L. e *Tamarindus indica* L. .

Gráfico 1 – Representatividade das espécies encontradas no bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

É importante destacar as que são indicadas no manual e foram encontradas na pesquisa: algodão-da-praia, canafístula, felício, jasmim laranja, palmeiras (16%) e também as recomendadas com restrições: pau brasil e tamarindo (4%). O manual elenca também as espécies não recomendadas devido a restrições por: possuírem espinhos ou acúleos, como por exemplo, o bourganville (1% da pesquisa); ter hábito arbustivo; exsudar látex; ter necessidade de poda constante; possuir flores com aroma desagradável; possuir frutos grandes e ou comestíveis, com aroma desagradável, que apresentem visgo ou sejam alergênicos. Há as que necessitam de projetos específicos por produzirem frutos comestíveis pelo homem (3%); observou-se que algumas podem apresentar princípios tóxicos (2%). Mas a maioria das espécies encontradas não foram mencionadas pelo manual e necessitariam de uma análise mais acurada por profissionais especializados (74%) (Gráfico 02).

Quadro 02 – Espécies encontradas na pesquisa contendo o porte e as recomendações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco atualizado em 2017

ESPÉCIE ENCONTRADA	PORTE	MANUAL	qtd.
ACÁCIA	grande	NÃO MENCIONADA	31
ALGODÃO-DA-PRAIA	grande	RECOMENDADA- grande porte	4
AMENDOEIRA-DA-PRAIA	grande	NÃO MENCIONADA	17
AZEITONEIRA	grande	precisa de projeto específico	4
BOURGANVILE	pequeno	não recomendada- espinhos	4
BRASILEIRINHO	pequeno	NÃO MENCIONADA	1
BUQUÊ DE NOIVA	pequeno	NÃO MENCIONADA	20
BURRA LEITEIRA	grande	pode apresentar princípios tóxicos perigosos	1
CABACEIRA	médio	NÃO MENCIONADA	2
CANAFÍSTULA	grande	RECOMENDADA- grande porte	19
CARAMBOLEIRA	médio	precisa de projeto específico	1
CHAPÉU-DE-NAPOLEÃO	pequeno	NÃO MENCIONADA	22
COMIGO NINGUÉM PODE	herbáceo	pode apresentar princípios tóxicos perigosos	1
ESPIRRADEIRA	pequeno	pode apresentar princípios tóxicos perigosos	4
FELÍCIO	médio	RECOMENDADA- médio porte	1
FICUS BENJAMINA	grande	NÃO MENCIONADA	90
FLAMBOYANT	grande	NÃO MENCIONADA	5
JAMBEIRO	grande	precisa de projeto específico	4
JASMIM	pequeno	RECOMENDADA- pequeno porte	5
LEUCENA	grande	NÃO MENCIONADA	12
MANGUEIRA	grande	precisa de projeto específico	1
MAMOEIRO	pequeno	precisa de projeto específico	1
NONI	médio	NÃO MENCIONADA	1
OITIZEIRO	grande	NÃO MENCIONADA	25
PALMEIRA ARECA	pequeno	RECOMENDADA- pequeno porte	12
PALMEIRA IMP. MIRIM	pequeno	RECOMENDADA- pequeno porte	2
PATA DE VACA	médio	NÃO MENCIONADA	7
PAU BRASIL	grande	RECOMENDADA- grande porte RESTRIÇÃO: possui acúleos	13
PINHA	médio	precisa de projeto específico	1
PINHÃO ROXO	arbustivo	NÃO MENCIONADA	2
PINHEIRO	grande	NÃO MENCIONADA	11
SOMBREIRO	grande	NÃO MENCIONADA	16
TAMARINDO	grande	RECOMENDADA- grande porte RESTRIÇÃO: frutas comestíveis	1

Fonte: A autora (2019)

Gráfico 2 – Classificação das espécies encontradas na pesquisa interpretando-se as recomendações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco atualizado em 2017



Fonte: A autora (2019)

5.3 Estruturas de proteção dos canteiros

Em toda a área pesquisada foi constatada a ausência de grades de proteção, bem como de pisos táteis. Quanto a presença de canteiros delimitando o espaço da vegetação não existe padrão para o tamanho (largura e comprimento), altura, forma, revestimento e tipo de material usado. Foram encontrados canteiros quadrados, retangulares e circulares, com altura variável de até 40 centímetros, com revestimento em alvenaria, pintados ou não, em cerâmica, e até em tubos metálicos.

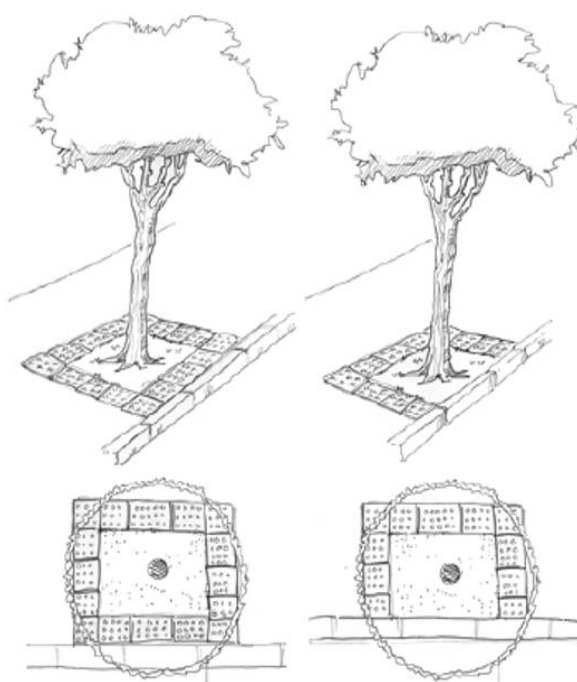
Foi observado que, durante o plantio nas calçadas não foram atendidos os parâmetros e o procedimento de escolha do local do plantio e da espécie a ser plantada. Como consequência, calçadas pavimentadas foram quebradas pelo crescimento das árvores e canteiros foram destruídos pelo crescimento secundário. Em alguns casos, as árvores ocupam todo o espaço da calçada, indo do meio-fio ao muro. As dimensões de largura e comprimento dos canteiros são desproporcionais ao porte arbóreo (Figuras 12 e 13).

O manual de arborização urbana do Recife recomenda a instalação de área permeável em volta das árvores plantadas em alegretes para garantir a infiltração de água e aeração do solo, além de determinar as dimensões mínimas. O manual

também exige que as bordas dos alegretes possuam sinalização em piso tátil de alerta para garantir os requisitos mínimos de acessibilidade e mobilidade (Figura 10).

De acordo com o manual atualizado de 2017, citam-se como preceitos básicos: a maximização da permeabilidade e aeração do solo; o respeito às regras de acessibilidade; a adequação da especificação e do espaçamento entre as árvores e o respeito às recomendações de manutenção e formação da árvore durante o crescimento. Além dessas observações, o manual de 2017 recomenda que a frequência de uma mesma espécie chegue a, no máximo, 15%, se exótica e a 20%, quando nativa, do total das árvores plantadas na rua.

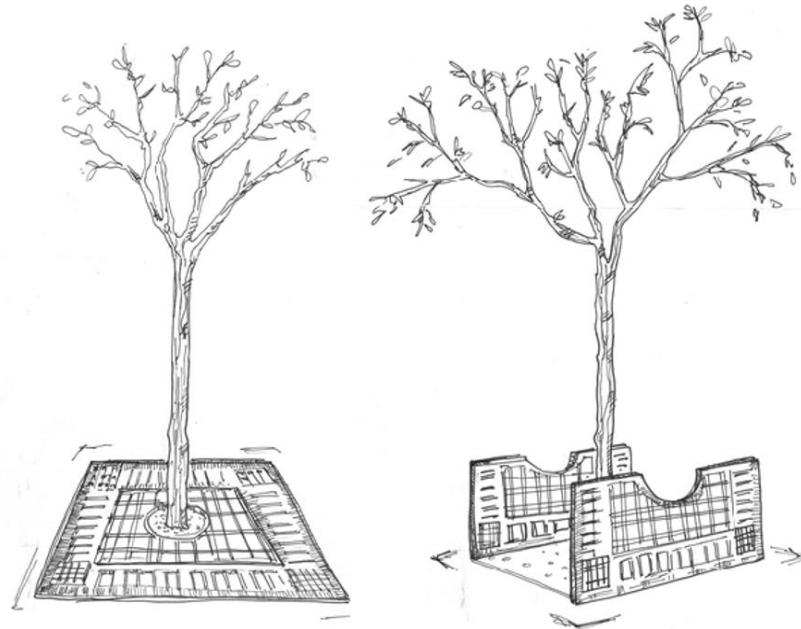
Figura 10 - Alegretes com piso tátil em desenhos extraídos do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

Em áreas de grande circulação de pedestres, o manual recomenda ainda o uso de grades de proteção nos alegretes com a função de dar continuidade aos passeios, ampliando a acessibilidade e a circulação de transeuntes, garantindo a infiltração de águas pluviais e de rega, beneficiando assim as plantas no seu desenvolvimento e crescimento (Figura 11).

Figura 11 - Alegretes com grade de proteção e sistema de abertura para manutenção em desenhos extraídos do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

Figura 12 - Canteiros encontrados em calçadas pesquisadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

Figura 13 - Árvore ocupando toda a calçada no bairro do IPSEP

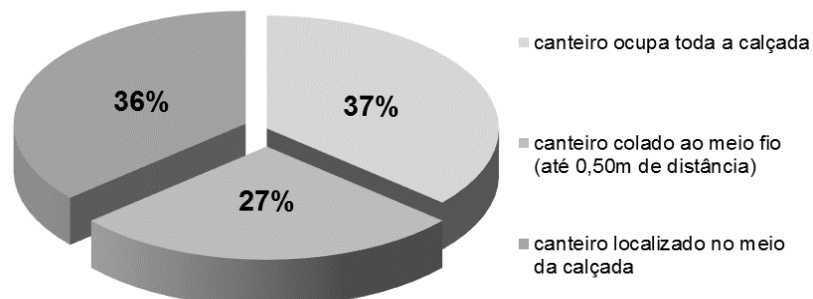


Fonte: A autora (2019)

5.4 Parâmetros para arborização de calçadas em vias públicas

Analisando as calçadas com largura até 2,00 metros observamos que a maior parte das árvores ocupa toda a calçada (37%). Além disso a posição do canteiro é no meio da calçada em 36% da amostra, comprometendo também a circulação dos pedestres (Gráfico 3). Assim, em 73% das calçadas de até 2,0 metros, a espécie escolhida ou a posição do canteiro está em desacordo com o manual e, neste caso, tem causado transtorno aos pedestres.

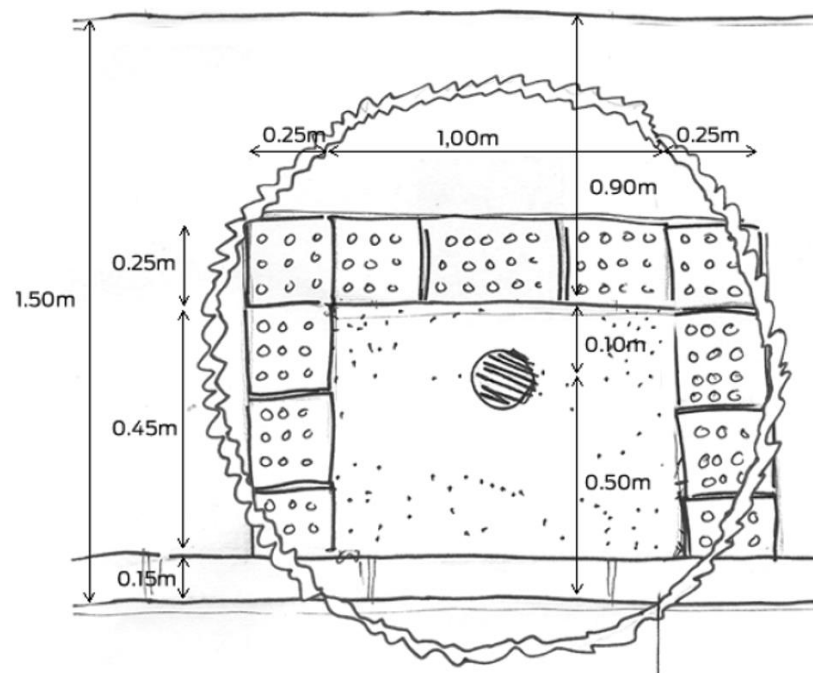
Gráfico 3 - Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura até 2,00m do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

O Manual traz orientações específicas de acordo com a largura das calçadas. Determina que passeios com largura entre 1,50m – 2,00m devem possuir: como dimensões do alegrete: 0,45m x 1,00m, admitindo-se 0,45m x 0,45m, quando na existência de obstáculos, a critério do órgão competente; como faixa para passagem de pedestre: 0,90m (para largura de 1,50m) a 1,20m (para largura de 2,00m); como distância mínima entre o eixo do fuste da muda e a aresta externa das guias: 0,50m; como porte arbóreo indicado: árvores de pequeno porte (Figura 14).

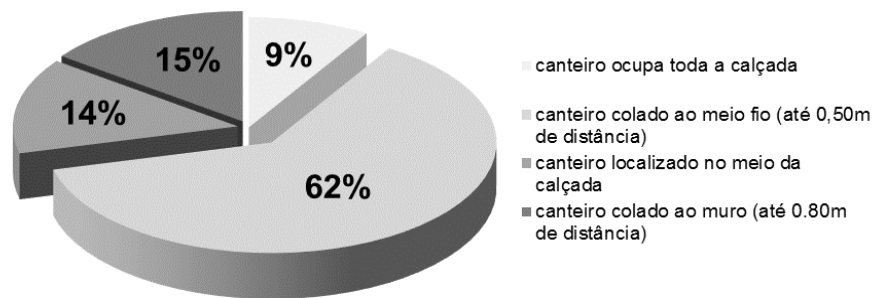
Figura 14 – Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura de 1,50 a 2,00m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

Nas calçadas com largura entre 2,00 e 2,50 metros a maior parte das árvores (62%) se encontra em canteiros colados ao meio fio (Gráfico 4). Em consonância com o Manual de Arborização.

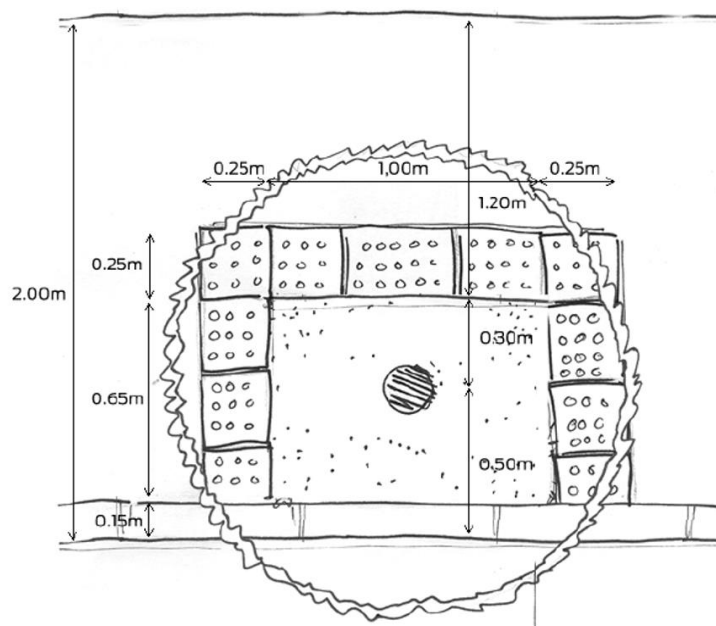
Gráfico 4 - Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura de 2,00 a 2,50m do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

Ainda de acordo com o manual, passeios com largura entre 2,00 e 2,50 metros devem possuir as seguintes dimensões: do alegrete: 0,65m a 1,00 x 1,00m, admitindo-se seções quadradas a partir de 0,65m x 0,65m, quando na existência de obstáculos, a critério do órgão competente; de faixa mínima de passagem de pedestre: 1,20m; de distância mínima entre o eixo do fuste da muda e a aresta externa das guias: 0,50m; Porte arbóreo indicado: árvores de médio ou pequeno porte a depender de análise das espécies projetadas (Figura 15).

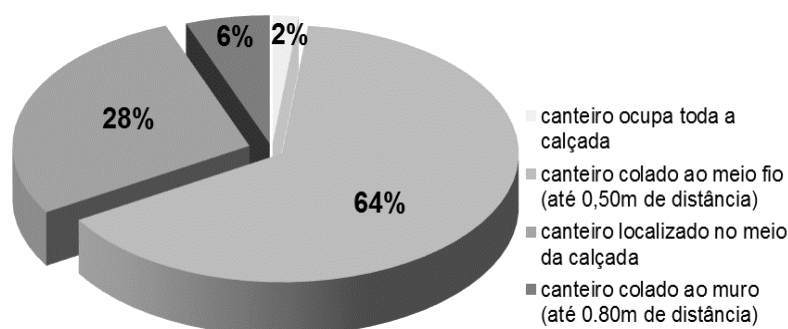
Figura 15 - Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura de 2,00 a 2,50m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

Nas calçadas com largura acima de 2,50 metros a maior parte das árvores (64%) se encontra em canteiros colados ao meio fio e apenas 2% ocupam toda a calçada comprometendo totalmente a circulação dos pedestres (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Localização do canteiro em calçadas pesquisadas com largura acima de 2,50m do bairro do IPSEP

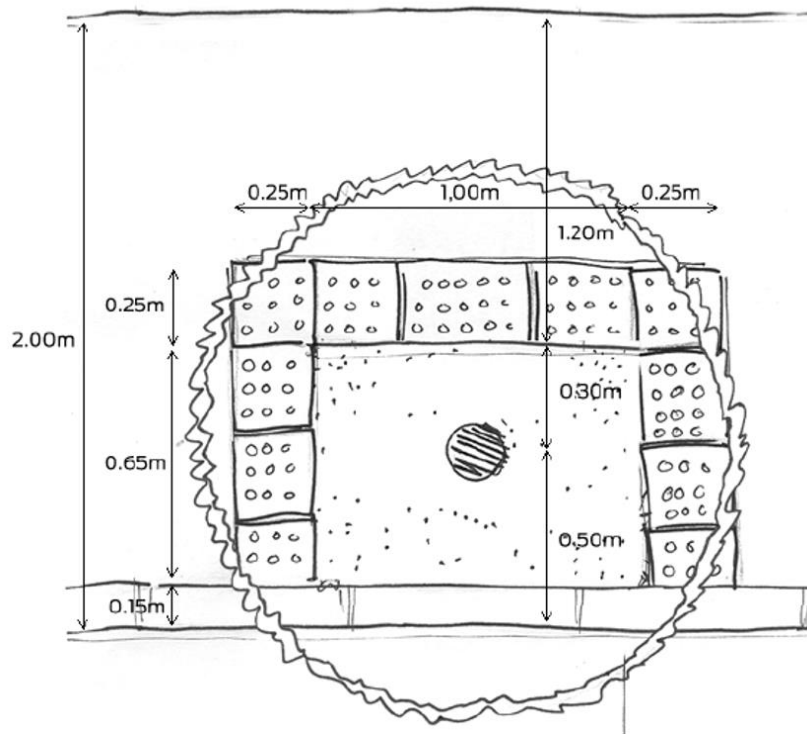


Fonte: A autora (2019)

De acordo com o manual, para calçadas acima de 2,50 metros, as recomendações são: dimensões do alegrete: 1,00m a 2,00 x 2,00m, admitindo-se seções quadradas a partir de 1,00m x 1,00m, quando na existência de obstáculos, a critério do órgão competente; faixa mínima de passagem de pedestre: 1,20m; Distância mínima entre o eixo do fuste da muda e a aresta externa das guias: 0,50m; porte arbóreo indicado: árvores de grande e médio porte, em locais com edificações sobre o paramento (paredes o muros), preferencialmente as de médio porte (Figura 16).

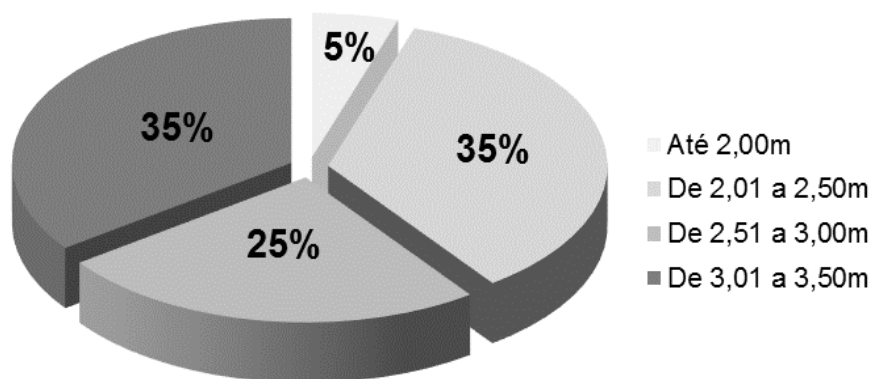
Na análise dos dados no total da amostra temos quatro categorias relacionadas ao tamanho das larguras das calçadas. A primeira compreende as calçadas com largura de até 2,00 metros e corresponde ao menor percentual encontrado (5%). Calçadas com largura entre 2,00 e 2,50 metros e entre 3,01 e 3,50 metros possuem a mesma representatividade (Gráfico 6).

Figura 16 - Desenho contendo as medidas recomendadas para a arborização em calçadas com largura acima de 2,50m extraído do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

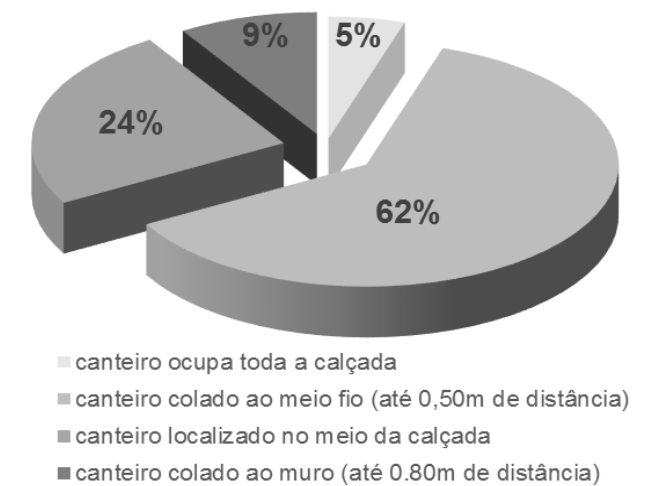
Gráfico 6 - Largura das calçadas pesquisadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

No total da amostra a maior parte das árvores (71%) se encontra em canteiros laterais (colados ao meio fio ou ao muro). Por outro lado, 29% dos canteiros estão no meio do passeio ou ocupando toda a calçada (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Localização dos canteiros nas calçadas pesquisadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

É importante destacar a prática do uso de jarros nas calçadas (Figura 17), muitas vezes substituindo os canteiros. Este tipo de arborização não foi considerado na pesquisa por não ocorrer em canteiros.

Figura 17 – Exemplo de arborização em jarro utilizada nas calçadas do bairro do IPSEP

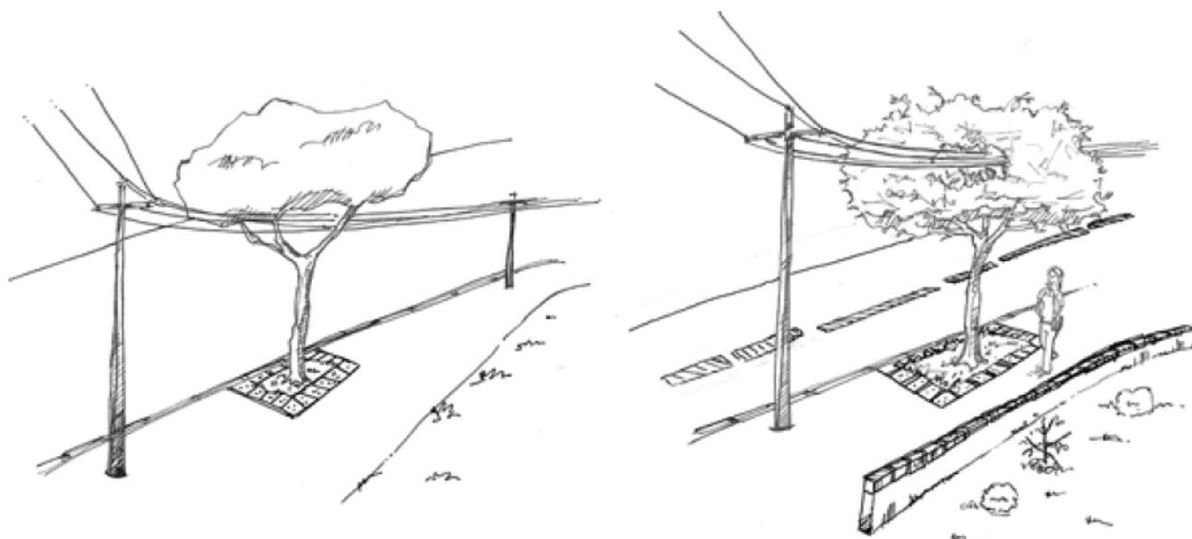


Fonte: A autora (2019)

5.5 Condicionantes verticais

De acordo com o Manual de Arborização, o plantio de árvores de médio e grande porte deve ser estimulado com a intenção de criar adensamento da massa arbórea em áreas públicas mesmo quando houver rede elétrica por perto. No entanto, o manual destaca a necessidade de se conduzir o crescimento das árvores permitindo a passagem dos fios em meio às copas ou sob as mesmas (Figura 18).

Figura 18 - Exemplos de condução de árvores de grande e médio porte em relação à fiação conforme orientações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013

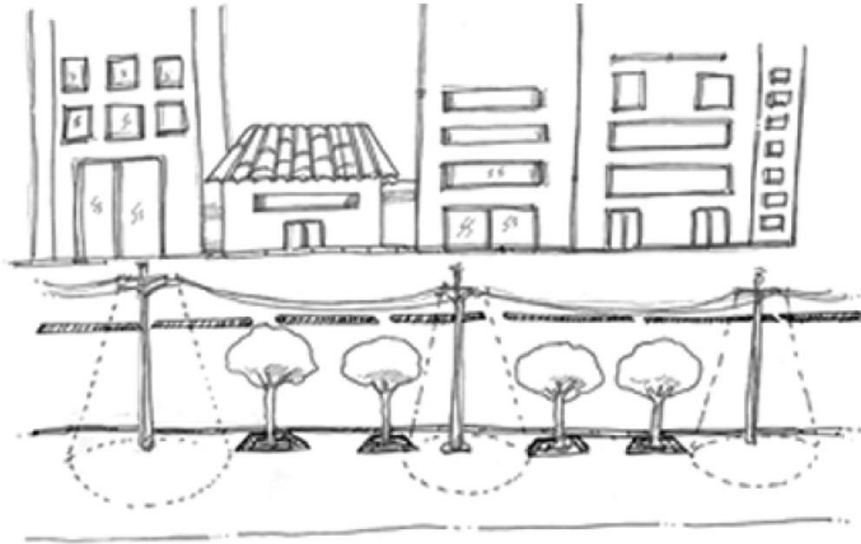


Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

Já em projetos de novas vias públicas, é preferível readequar a implantação de redes aéreas, evitando conflitos com a vegetação, bem como podas ou remoção em detrimento da arborização (Figura 19). Para isso, o manual recomenda o ajuste dos postes e luminárias à presença das árvores.

Em campo, observaram-se a presença e a ausência de podas, com árvores crescendo em meio aos fios elétricos (Figura 20).

Figura 19 - Diagrama de plantio com respeito ao cone de iluminação conforme orientações do Manual de Arborização da Cidade do Recife em Pernambuco versão de 2013



Fonte: Manual de arborização urbana do Recife (2013)

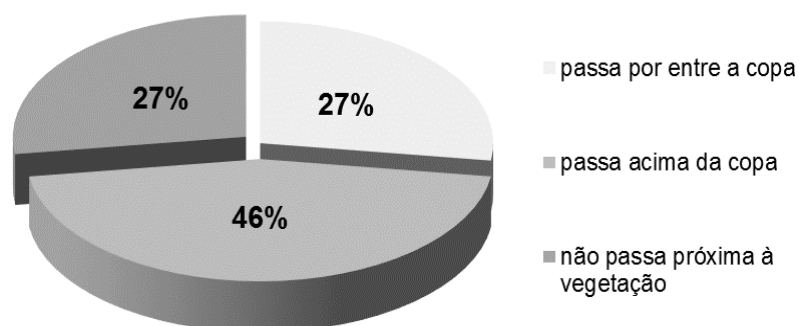
Figura 20 – Exemplos da posição da fiação em relação às árvores encontradas nas calçadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

Nas calçadas com largura até 2.00 metros, a fiação que passa por entre a copa de forma inadequada corresponde a 27% enquanto nos demais 73% ou passa acima ou não existe próxima à vegetação (Gráfico 8).

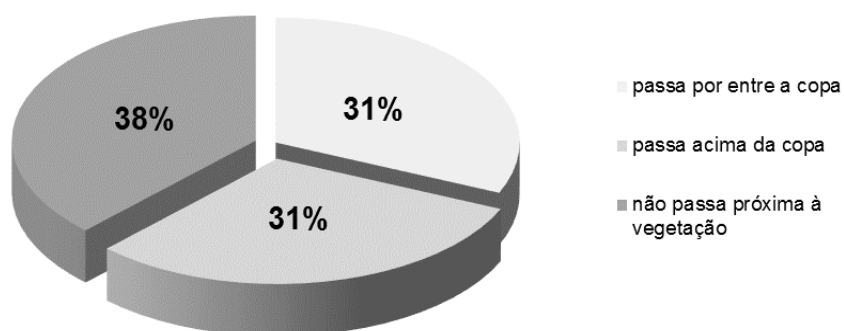
Gráfico 8 - Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura até 2,00m



Fonte: A autora (2019)

Nas calçadas com largura entre 2,01 e 2,50 metros, a fiação que passa por entre a copa de forma inadequada corresponde a 31% enquanto os demais 69% ou passam acima da mesma ou não passam próximas à vegetação (Gráfico 9).

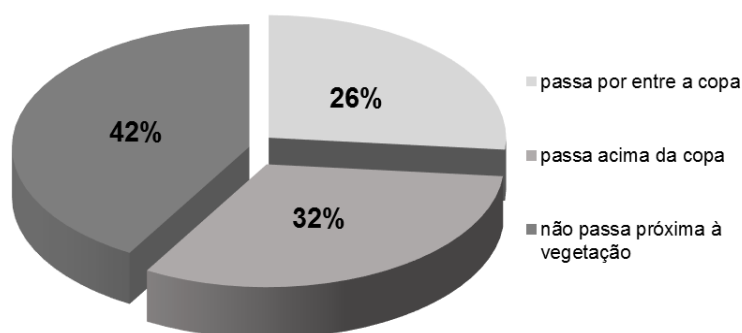
Gráfico 9 - Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura de 2,00 a 2,50m



Fonte: A autora (2019)

Nas calçadas com largura acima de 2,50 metros, a fiação que passa por entre a copa de forma inadequada corresponde a 26% enquanto 42% não passam próximas à vegetação e 32% passam acima da mesma (Gráfico 10).

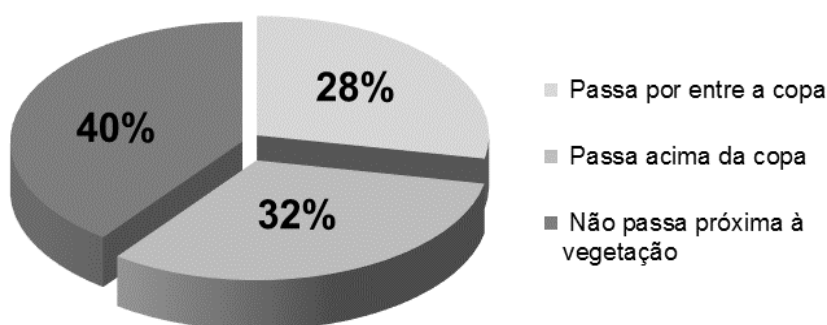
Gráfico 10 - Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP com largura acima de 2,50m



Fonte: A autora (2019)

Nas calçadas da amostra como um todo, sem subdivisões relacionadas a largura das calçadas, a fiação que passa por entre a copa de forma inadequada corresponde a 28% enquanto 40% não passam próximas à vegetação e 32% passam acima da mesma (Gráfico 11).

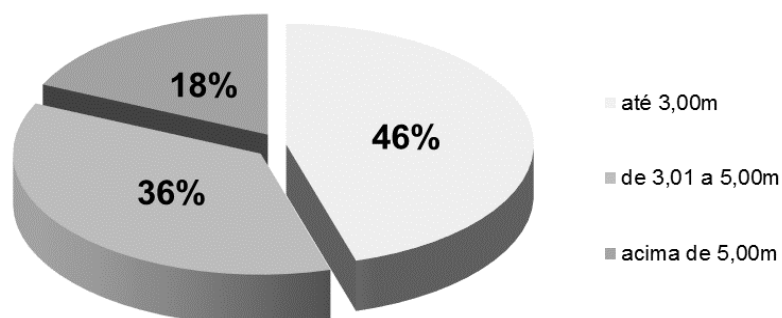
Gráfico 11 - Localização da fiação em relação à arborização encontrada nas calçadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

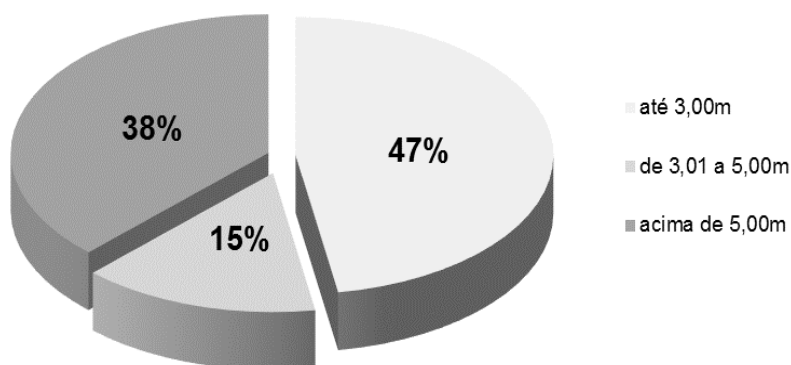
Quanto ao porte, a vegetação se divide em: pequeno porte, médio porte e grande porte (Gráficos 12,13,14).

Gráfico 12 – Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura até 2,00m



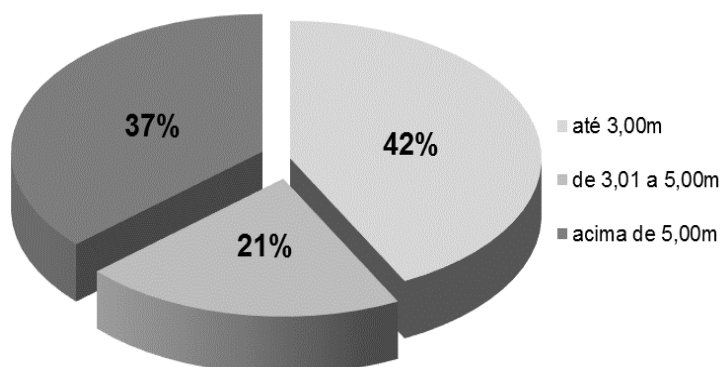
Fonte: A autora (2019)

Gráfico 13 - Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura de 2,00 a 2,50m



Fonte: A autora (2019)

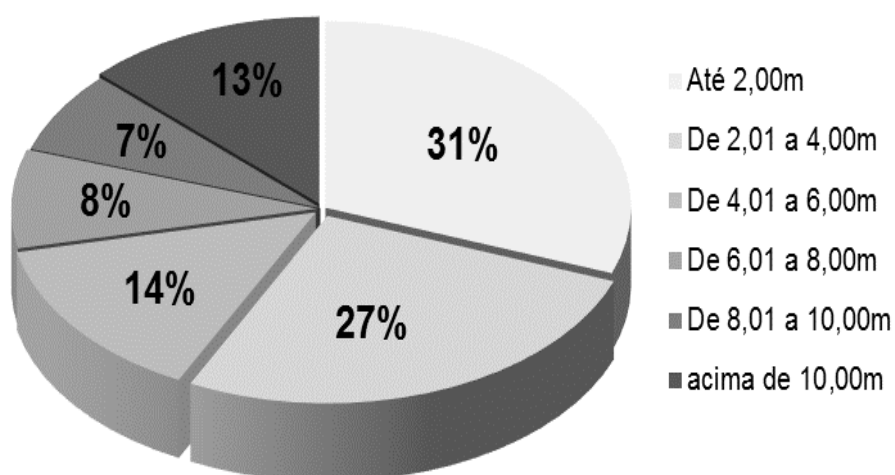
Gráfico 14 - Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP com largura acima de 2,50m



Fonte: A autora (2019)

Na análise da amostra como um todo dividiu-se a categoria de diâmetro da copa em seis grupos. O maior deles corresponde a copas com até 2,00 metros (31%). O segundo maior, de 2,01 até 4,00 metros possui 27% do total. Isto nos mostra que a maior parte da amostra se compõe de arbustos e árvores de pequeno porte. Em terceiro lugar ficam as de 4,01 a 6,00 metros com 14% do total pesquisado. Em seguida: acima de 10,00 metros de diâmetro (13%), de 6,01 a 8,00 metros (8%), e finalmente de 8,01 a 10,00 metros (7%) (Gráfico 15).

Gráfico 15 - Diâmetro de copa da arborização localizada em calçadas do bairro do IPSEP



Fonte: A autora (2019)

Pesquisas realizadas em outras cidades do Brasil retratam a predominância das espécies exóticas sobre as nativas. No centro de Cosmópolis- SP, Paiva (2009) registrou a frequência de 57,5% para espécies exóticas. Já em Porto Alegre – RS, segundo Boeni e Silveira (2011), o número de exóticas atingiu o percentual de 63,11%. Em Rio Branco - AC, Paiva, et al (2010) verificaram que 78,57% correspondiam a espécies exóticas e apenas 21,43% a nativas. No bairro de Petrópolis, Natal – RN, Santos, Lisboa e Carvalho (2012) observaram a presença de 63,20% de espécies exóticas.

Com relação às espécies de maior frequência existe variação de acordo com a especificidade de cada local e com a região do país. Mesmo assim pôde-se constatar semelhança entre a pesquisa de Melo, Lira Filho e Rodolfo Júnior (2007)

que ocorreu no bairro Bivar Olinto, Patos – PB e o presente trabalho. Segundo os autores, a presença de *figus benjamina* foi identificada em quase 70% do total da amostra pesquisada e, na pesquisa atual, encontrou-se a predominância desta mesma espécie correspondendo a 26% do total de espécies identificadas. O *figus benjamina* também aparece como espécie predominante em Pombal- PB, de acordo com Rodolfo Júnior et al (2008), representando 51% das árvores amostradas. Já em Nova Esperança – PR, Albertini et al (2011) elencaram a *sibipiruna* como a espécie de maior frequência totalizando 63,44% da amostra. Em Porto Alegre – RS, segundo Boeni e Silveira (2011), a espécie predominante é o *Jacaranda mimosifolia* com 17,40% do total. No bairro de Petrópolis, Natal – RN, Santos, Lisboa e Carvalho (2012) observaram a predominância do jambeiro (*Syzygium malaccense*) com 20,9% das espécies encontradas. A *Licania tomentosa* foi considerada predominante em dois trabalhos: no Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchôa – SP, onde, segundo Stranghetti e Silva (2010), equivale a 67,05% da amostra e no Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, GOIÁS, onde, Batistel et al (2009) encontraram a *Licania tomentosa* em quase 86,9% do total pesquisado.

Com relação ao diâmetro da copa, Rodolfo Júnior et al (2007) informaram que 60% da amostra era menor do que 10 centímetros. Já Batistel et al (2009) constataram que 51% da amostra possuía diâmetro da copa entre 15 e 25 centímetros. Na presente pesquisa o diâmetro da copa com até 2,00 metros corresponde a 31% do total. O diâmetro pequeno caracteriza a presença de mudas.

A pesquisa de Paiva (2009) identificou a relação de 58,93 indivíduos por quilômetro linear de calçada. Já Santos, Lisboa e Carvalho (2012) observaram a presença de 35 indivíduos por quilômetro linear de calçada. Paiva et al (2010) registraram 4,57 indivíduos por quilômetro linear de calçada. No bairro do IPSEP, encontraram-se 12 indivíduos a cada quilômetro linear de calçada. Valor baixo se comparado à maioria das outras pesquisas.

Almeida e Barbosa (2010) registraram a presença de fiação por entre a copa das árvores pesquisadas em 56,10% do total amostrado, em Cacoal, Rondônia. No presente trabalho este valor representa 28% do total, e pode ser inferior ao de Cacoal por decorrer de alguns fatores como: poda constante, presença de mudas, porte arbóreo adequado ou ainda, inexistência da rede elétrica próxima à vegetação.

6 CONSIDERAÇÕES

O diagnóstico da arborização das calçadas do bairro do IPSEP apresentou resultados esclarecedores quanto à identificação das espécies, à situação das calçadas e ao atendimento ao que preconiza o manual de arborização do município. Ficou comprovado também que existe uma relação intrínseca e direta entre as tipologias urbanas encontradas e a maneira como a arborização foi incorporada às calçadas. Com a identificação das espécies foi possível esclarecer que há predominância das exóticas e que é baixa a diversidade entre as nativas interferindo principalmente na alimentação da ave e fauna além de prejudicar a conservação genética da flora nativa. A quantidade de árvores também ficou a desejar, como se pode conferir nos dados analisados. Isto modifica a qualidade de vida e a saúde física e mental das pessoas prejudicando, dentre outras coisas, o conforto térmico associado à umidade do ar, à sombra ao direcionamento dos ventos.

Através dos dados coletados e das variáveis analisadas pôde-se comparar a realidade encontrada com as recomendações descritas no manual, consolidando o não atendimento à norma na maioria dos requisitos pesquisados, o que foi constatado principalmente pela dificuldade de acessibilidade, falta de padronização dos canteiros e calçadas quebradas pela escolha incorreta das espécies arbóreas.

Partiu-se da ideia de que um bairro planejado deveria possuir um planejamento da arborização de suas calçadas, o que não foi constatado nesta pesquisa. O planejamento contemplou árvores apenas em pontos específicos como praças e ao longo de canais. As calçadas não foram objeto de planejamento. Cabe enfatizar as características do planejamento urbano da época de surgimento do bairro. Além disso, a arborização do mesmo ocorreu bem antes da elaboração do Plano de Arborização e do Manual de Arborização Urbana da cidade do Recife. Desta forma, deve-se fazer uma adequação da realidade encontrada às regras do manual à medida que as árvores forem sendo substituídas.

A pesquisa conseguiu resultados satisfatórios atendendo aos objetivos do trabalho e sua importância primordial consistiu em contribuir para o conhecimento da situação da arborização nos bairros, podendo se tornar referência na construção de ferramentas de planejamento em futuras intervenções. Ela pode, ainda, contribuir para a criação de um banco de dados digital pois além de ser aplicável em qualquer

bairro, pode ser repetida no mesmo local periodicamente facilitando o monitoramento de qualquer área. Este banco de dados auxiliaria os órgãos competentes na execução de políticas públicas voltadas à arborização de calçadas, podendo se estender às praças e demais áreas onde houvesse árvores e assim contemplar toda a cidade.

Estudos complementares podem surgir a partir deste trabalho, como por exemplo, análises comparativas da arborização entre bairros, estudos sobre a presença de exóticas em bairros do Recife, diagnósticos da arborização em bairros não planejados, dentre outros.

Diante do exposto, é importante destacar que é possível melhorar a realidade ainda inadequada da arborização das calçadas do IPSEP pondo em prática as recomendações do Manual de Arborização do Recife visto que o bairro possui capacidade para comportar tanto a inserção de novas árvores como a requalificação das existentes desde que além deste trabalho seja realizado um projeto de arborização levando em consideração o cenário atual e um cuidadoso monitoramento da área.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, R. M.; DE ANGELIS, R.; NETO, G. D. A.; DE ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.128-148, 2011.
- ALMEIDA, J. R.; BARBOSA, C. G. Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal – RO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.61-81, 2010.
- BALTAR, A. B. **Diretrizes de um plano regional para o Recife**. 2ª edição. Recife: Ed. Universitária, 2000. 210 p.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Mapeamento e análise de áreas verdes urbanas em Paulínia (SP): estudo com a aplicação de geotecnologias. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia - MG, v. 24, p. 143-156, 2012.
- BATISTEL, L. M.; DIAS, M. A. B.; MARTINS, A. S.; RESENDE, I. L. M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana nos bairros Promissão e Pedro Cardoso, Quirinópolis, Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.4, n.3, p.110-129, 2009.
- BERTÉ, R. **Gestão Socioambiental no Brasil**. Curitiba: Ibpex, 2009. 211 p.
- BOENI, B. O.; SILVEIRA, D. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.189-206, 2011.
- BRASIL. **Agenda 21 local**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-local.html>>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- BRASIL. **Carta da Terra**. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/carta-da-terra.html>>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- BRASIL. **Resolução do CONAMA nº 369**, de 28 de março de 2006. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 mar. 2006. Seção 1, p. 150-51.
- BUCCHERI-FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. Espaços Livres, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, Curitiba: UFPR, v.18, p. 48-59, 2006.

CAPORUSSO, D.; MATIAS, L. F. **Áreas Verdes Urbanas: Avaliação e Proposta Conceitual**. In: Anais do I Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, Rio Claro - SP, p. 71-87, 2008.

CARNEIRO, A. Os espaços verdes na história do Recife. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo: USP, v.19, p. 67-81, 2004.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.

FARAH, I. M.C. **Arborização urbana e sua inserção no desenho urbano**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v 7, n. 3, p. 6, 1999.

FERREIRA, E. S.; AMADOR, M. B. M. Arborização urbana: a questão das praças e calçadas no município de Lajedo-PE e a percepção da população. In: **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Disponível em < https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/614 >. Acesso em: 12 mar. 2018.

FINCO, A.; NIJKAMP, P. Pathways to urban sustainability. **Journal of Environmental Policy and Planning, Malden (EUA)**, Husted, v. 3, n. 4, p. 289-302, out./dez. 2001.

FREIRE, R. H. A.; CALEGARI, E. B.; CORREA, L. E.; DE ANGELIS, B. L. D. Índice de áreas verdes para macrozona de consolidação de Paranavaí– PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 7, p. 01-22, 2012.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Revista Estudos Geográficos**, Rio Claro - SP, v. 1(1), p. 19-29, Junho, 2003.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. **Journal of Environmental Psychology**. Michigan, v. 15, p. 169-182. 1995.

KLUG, I. L. F.; SPAROVEK, Gerd. **Geoprocessamento aplicado a arborização e planejamento da paisagem urbana**. In: Anais (evento). São Paulo: USP, 2004.

LIMA, A. M. L. P., COUTO, H. T. Z., ROXO, J. L. C. **Análise de espécies mais frequentes da arborização viária, na zona urbana central do município de Piracicaba - SP**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, São Luís: MA, p.555-573, 1994.

LIMA NETO, E. M.; RESENDE, W. R.; SOUZA, H. T. R.; MELO E SOUZA, R.. A paisagem urbana e sua relação com as áreas verdes: Centro de Aracaju (Sergipe). In: TERRA, C.G.; ANDRADE, R. **Construções de Paisagens: instrumentais práticos, teóricos-conceituais e projetuais**, Coleção Paisagens Culturais, v. 3, Rio de Janeiro: EBA, 2008. 447 p.

LOBATO, C. R.; ANGELIS, B.L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Revista Ambiência**. Guarapuava - PR, v.1, n.1, p. 125-139 jan./jun. 2005.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência. Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, jan/jun. 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.

LORUSSO, D.C.S. **Gestão de áreas verdes urbanas**. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, p.181-185, 1992.

MACEDO, S.S. **Quadro do paisagismo no Brasil**. Cidade: Quapá, 1999. 144 p.

MAZZEI, K.; COLSESANTI, M. T. M.; SANTOS, D. G. Áreas verdes urbanas, espaços livres para o lazer. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia-MG, v. 19, n.1, p.11, jun. 2007.

MCPHERSON, E. G.; NOWAH, D.; HEISLER, G.; GRIMMOND, S.; SOUCH, C.; GRANT, R.; ROWNTREE R. **Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project**. *Urban Ecosystems*, v. 1, p. 49-61, 1997.

MELO, R. R.; LIRA-FILHO, J. A.; JÚNIOR, F. R. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.2, n.1, p. 64-80, 2007.

MELLO FILHO, L. E. **Arborização urbana**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Secretaria Municipal do Meio ambiente, p.117-127, 1985.

MENDONÇA, M.G. **Políticas e condições ambientais de Uberlândia - MG no contexto estadual e federal**. 2000. Dissertação de Mestrado, defendida pelo Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. 2000.

MENEGHETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos-SP**. 2003. 100f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000. 226 p.

MILLER, R. W. **Urban Forestry: Planning and Managing Urban Green spaces**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 502 p.

NEGREIROS, Rosana. **Contextualização da arborização urbana no Brasil sob a perspectiva da gestão ambiental**. Campinas, 2006. Monografia (curso de especialização em gestão ambiental), Universidade Federal de São Carlos – Ibeas. Campinas, 2006.

ONU. **Agenda Habitat I**, de 31 de maio a 11 de junho de 1976. Disponível em: < <https://unhabitat.org/the-vancouver-declaration-on-human-settlements-from-the-report-of-habitat-united-nations-conference-on-human-settlements-vancouver-canada-31-may-to-11-june-1976/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

ONU. **Agenda Habitat II**, de 03 a 14 de junho de 1996. Disponível em: < <https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/07/The-Habitat-Agenda-Istanbul-Declaration-on-Human-Settlements-20061.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2018.

ONU. **Agenda Habitat III**, de 17 a 20 de outubro de 2016. Disponível em: < <https://unhabitat.org/habitat-iii/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do centro de Cosmópolis – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.17-31, 2009.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A. M.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A. S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S.; SOBRINHO, F.; SILVA, F. M.; BONFIM, J. C.; JUNIOR, L. S.; CORREA, M.; DUMONT, M. L.; ISSAC, M. A.; PANTOJA, N. V.; DAVILA, R. M.; GABRIEL, R.; SILVA, R. A.; CUNHA, R. M.; OLIVEIRA, R. S.; DIAS, R.; COSTA, S.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, T. F.; CASTELO, Z.; FERRARI, S. Z. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.144-159, 2010.

PALAZZO, J. T.; BOTH, M. C. **A natureza no jardim: um guia prático de jardinagem ecológica e recuperação de áreas degradadas**. Porto Alegre: Sagra, 1989. 110 p.

PIVETTA, K.F.L.; SILVA-FILHO, D.F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. Serie Arborização Urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, 2002. 68p.

PIZZOL, K. M. S. A. A dinâmica urbana: uma leitura da cidade e da qualidade de vida no urbano. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 7, p. 1-7, fev. 2006.

RECIFE. Lei nº 16.176, 1996. Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade de Recife. **Diário Oficial da Prefeitura do Recife**. Recife, 30 de janeiro de 1997.

RECIFE. Lei nº 16.243, de 02 de março de 1996. Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da Cidade do Recife. **Diário Oficial da Prefeitura do Recife**. Recife, 13 e 14 de setembro de 1996.

RECIFE. Lei nº 16.348, de 17 de dezembro de 1997. Torna obrigatório o plantio de vegetação nativa da mata atlântica da região de Pernambuco em todos os logradouros públicos da cidade do Recife.

RECIFE. Lei nº 16.680, de 06 de agosto de 2001. Plano de arborização urbana do município de Recife. **Diário Oficial da Prefeitura do Recife**. Recife, 07 de agosto de 2001. ED 93.

RECIFE. Lei nº 17.511, de 29 de dezembro de 2008. Revisão do Plano Diretor do Município de Recife. **Diário Oficial da Prefeitura do Recife**. Recife, 30 de dezembro de 2008. ED 148.

RECIFE Lei nº 17.666, de 16 de dezembro de 2010. Disciplina a arborização urbana no município do Recife. **Diário Oficial da Prefeitura do Recife**. Recife, 18 de dezembro de 2010. ED 139.

RECIFE. Manual de Arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife/ Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS.1.Ed. – Recife: [s.n.]. 2013.

RECIFE. Manual de Arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife/ Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade – S DSMA.2.Ed. – Recife: [s.n.]. 2017.

REIS FILHO, Nestor G. **Contribuição ao estudo da evolução urbana no Brasil (1500/1720)**. São Paulo: Pioneira; EDUSP, 1968. 235 p.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia – MG, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

JÚNIOR, F. R.; MELO, R. R.; CUNHA, T. A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.3, n.4, p.3-19, dez. 2008.

SABOYA, R. **Urbanismo e planejamento urbano no Brasil – 1875 a 1992**, Disponível em: < <https://urbanidades.arq.br/2008/11/10/urbanismo-e-planejamento-urbano-no-brasil-1875-a-1992/> >. Acesso em: 12 mar. 2018.

SANCHOTENE, M. do C.C. **Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994. São Luís- MA. Anais... São Luís, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana; 1994.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. 2001. **Arborização de vias públicas: Ambiente x Vegetação**. Instituto Souza Cruz, 1ª ed. Porto Alegre: Ed. Pallotti. 135 p. il.

SANTOS, T. O. B.; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. G. Análise da arborização viária do bairro de Petrópolis, Natal, RN: uma abordagem para diagnóstico e planejamento da flora urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.7, n.4, p.90-106, 2012.

SEGAWA, H. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1996. 255 p

SILVA JÚNIOR, O. A. B. da & MÔNICO, M. O. M. **Arborização em Harmonia com a Infraestrutura Urbana**. In: I Semana de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Guarulhos: Secretaria de Meio Ambiente: Guarulhos – SP, 1994.

STRANGHETTI, V.; SILVA, Z. A. V. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchôa – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.2, p.124-138, 2010.

TARNOWSKI, L. C. **Preservação do meio ambiente e a arborização urbana**. In: 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente. Londrina: Universidade Estadual de Londrina – UEL, p. 530-541, 1991.

TERRA, C. G. **O Jardim no Brasil no século XIX: Glasiou revisitado**. Rio de Janeiro: EBA, 2000. 272p.

VIDAL, M.; GONÇALVES, W. **Curso de paisagismo**. Viçosa - MG: UFV, 1999. 76 p.

VILLAÇA, Flávio. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (orgs). O processo de urbanização no Brasil - São Paulo: Editora USP, 1999. 238 p.

APÊNDICES

FORMULÁRIO ADAPTADO

[illegible]

LEGENDA					
LARGURA DA CALÇADA		LOCALIZAÇÃO NA CALÇADA		LOCALIZAÇÃO DA FIAÇÃO	
A	Até 2,00m	A	canteiro ocupa toda a calçada	1	Passa por entre a copa
B	De 2,01 a 2,50m	B	canteiro colado ao meio fio (até 0,50m de distância)	2	Passa acima da copa
C	De 2,51 a 3,00m	C	canteiro localizado no meio da calçada	3	não passa próximo à vegetação
D	De 3,01 a 3,50m	D	canteiro colado ao muro (até 0.80m de distância)		
E	De 3,51 a 4,00m				
F	acima de 4,00m				

COMPRIMENTO DAS VIAS PESQUISADAS

COMPRIMENTO DAS VIAS (m)		
Nº	NOME	EXTENSÃO(m)
1	Av. Costa e Silva	293,11
2	Av Gen. Bento da Gama	478,14
3	R. Aderbal de Melo	474,09
4	R. Adolfo Faro	347,84
5	R. Adolfo Ferreira	81,73
6	R. Alagoas	360,11
7	R. Albino Reine	92,40
8	R. Alexandre Almeida	288,96
9	R. Almocreve Joaquim Cardoso da Silva	72,80
10	R. Alvorada	357,02
11	R. Américo de Campos	85,95
12	R. Anita Garibaldi	94,99
13	R. Antônio Conselheiro	174,98
14	R. Argemiro Miranda	187,69
15	R. Aristarcho Lopes	91,61
16	R. Aristides Lobo	329,82
17	R. Barão de Jacuí	88,34
18	R. Cândido Portinari	90,73
19	R. Colônia Isabel	209,72
20	R. Comandante Garcia D'Ávila	95,28
21	R. David Pernetá	293,09
22	R. Dep. Celso Miranda	49,70
23	R. Dep. Édson Mouri Fernandes	51,88
24	R. Dr. Gonzaga Maranhão	637,07
25	R. Dr. Júlio de Santa Cruz de Oliveira	91,54
26	R. Dr. Otávio Bandeira	290,26
27	R. Dr. Ruy Lima Cavalcante	195,45
28	R. Dr. Samuel H. C. De Albuquerque	93,90
29	R. Eliza Leal Vanderlei	81,39
30	R. Esdras Farias	421,84
31	R. Esperidião Cordeiro de Moraes	89,50
32	R. Est. Sinval Meira Henrique	290,83
33	R. Fernando Ferrari	86,32
34	R. Graça Aranha	95,77
35	R. Ildefonso Magno	189,55
36	R. Inês de Castro	87,85
37	R. Irapuã	485,34
38	R. Itanagé	330,60

39	R. Jacundá	609,67
40	R. João Guilherme	91,88
41	R. José D'Emery Carneiro	182,60
42	R. José Fernandes Portugal	146,61
43	R. José Pimentel	173,94
44	R. Junqueira Freire	89,02
45	R. Macaé	274,92
46	R. Machado de Assis	292,77
47	R. Manoel Beckman	88,69
48	R. Mal. Craveiro Lopes	289,14
49	R. Orestes Barbosa	94,56
50	R. Pintor Antônio Albuquerque	550,38
51	R. Prof. José Vicente	933,29
52	R. Professor Nelson Melo	612,25
53	R. Quintino Bocaiúva	82,58
54	R. Rio Amazonas	284,81
55	R. Rio Majú	160,76
56	R. Rio Real	365,83
57	R. Rosa Magalhães	81,17
58	R. Saldanha Marinho	690,29
59	R. São Nicolau	412,88
60	R. Vicente Licínio	93,76
TOTAL		14.758,99

UNIBASE DE RUAS PESQUISADAS

UNIBASE DE TIPOLOGIAS CONSTRUTIVAS

ANEXOS

FORMULÁRIO BASE

[illegible]

QUADROS DO MANUAL DE ARBORIZAÇÃO DO RECIFE DE 2017

ANEXO II – LISTA DE ESPÉCIES INDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO PORTE ARBÓREO, VIAS E ÁREA LIVRES

Quadro 1: Espécies de Árvores de **Pequeno Porte** (Continuação)

RESTRIÇÃO

Verificar tabela de restrições deste Manual

PEQUENO PORTE	SITUAÇÃO ADEQUADA PARA O PLANTIO											CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE		
Nome Popular Nome Científico Família	Passeios em vias públicas					Praças	Parques	UCN	UCP	Canteiro Central	APP		Orla	Recuo Ajustado
	Fiação		Largura											
	COM	SEM	1.5m a 2m	2m a 2.5m	> 2.5m									
Mororó (<i>Bauhinia monandra</i> Kurz) Fabaceae														Origem: exótica - Altura: 4m a 6m - Copa: globosa Folhagem: semidecídua - Floração: Jun/Set - Cor: rósea Fruto: vagem
Mororó-do-litoral - Mororó-vermelho (<i>Bauhinia unguolata</i> L.) Fabaceae														Origem: nativa - Altura: 3m a 5m - Copa: globosa Folhagem: semidecídua - Floração: Jul/Out Cor: branco-vináceos - Fruto: vagem
Paudarquinho (<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth) Bignoniaceae RESTRIÇÃO														Origem: exótica - Altura: até 5m - Copa: arredondada Folhagem: perene - Floração: Dez/Fev Cor: amarela - Fruto: vagem
Quinaquina (<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.) Rubiaceae RESTRIÇÃO														Origem: nativa - Altura: 4m a 5m - Copa: globosa Folhagem: decídua - Floração: Jul/Ago - Cor: branca Fruto: cápsula

ANEXO III – LISTA DE ESPÉCIES, PORTE E SUAS RESTRIÇÕES PARA ARBORIZAÇÃO EM VIAS E ÁREA LIVRES

PEQUENO PORTE

Nome Popular Nome Científico	RESTRIÇÕES
Barrabás (<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.)	Exsudação de látex
Paudarquinho (<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth)	Necessidade de poda constante/ Exótica Invasora
Quinaquina (<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.)	Pode ter hábito arbustivo
Turco (<i>Parkinsonia aculeata</i> L.)	Possui espinhos